

РИМИС

Приложение 5

СУПЕРКОМПЮТЪРНО ПРИЛОЖЕНИЕ „МИСЛЕЩИ ОБЛАЦИ“ ЗА ОБРАЗОВАНИЕТО В „ПЛОВДИВ ТЕХ ПАРК“

TECHNOLOGIES
AND INNOVATIONS
CORPORATION PLC



КОРПОРАЦИЯ
ЗА ТЕХНОЛОГИИ
И ИНОВАЦИИ АД



ЕТИК
ФИНАНС



Ethic
Finance



ПРЕДПРОЕКТНО ПРОУЧВАНЕ

СУПЕРКОМПЮТЪРНО ПРИЛОЖЕНИЕ

„МИСЛЕЩИ ОБЛАЦИ“

ЗА ОБРАЗОВАНИЕТО В „ПЛОВДИВ ТЕХ ПАРК“

УЧАСТНИЦИ:

„Пловдив тех парк“ АД - www.optela.com

ИТ УНИ „Махатма Ганди“ – www.it-hub.tech

„ИТ Академия“ АД – www.itakademia.bg

„Институт по информатика и иновативни технологии“
(ИИИТ) – www.iiit.bg

СЪДЪРЖАНИЕ

1. СУПЕРКОМПЮТЪРНА ИСТОРИЯ (БЪЛГАРСКА)	2
2. ИДЕЯ ЗА СУПЕРКОМПЮТЪРНО ПРИЛОЖЕНИЕ „МИСЛЕЩИ ОБЛАЦИ“ ЗА ОБРАЗОВАТЕЛНИТЕ ИНИЦИАТИВИ НА „ПЛОВДИВ ТЕХ ПАРК“ В СЪДРУЖИЕ С ПАРТНЬОРИ	9

ПРИЛОЖЕНИЯ:

Приложение 1.	ЗЛАТНИТЕ ДЕСЕТИЛЕТИЯ НА БЪЛГАРСКАТА ЕЛЕКТРОНИКА.
Приложение 2.	КОМПЮТЪРЪТ МОЗЪК СЕ ПОЯВЯВА ПРЕЗ 2022 Г.
Приложение 3.	КРАТКИ СВЕДЕНИЯ ЗА РАЗВИТИЕТО НА ИЗЧИСЛИТЕЛНАТА ТЕХНИКА В БЪЛГАРИЯ – АКАД. КИРИЛ БОЯНОВ.
Приложение 4.	СИЛИЦИЕВ МОЗЪК В КОСМОСА – ИНТЕРВЮ С ПРОФ. СТ. МАРКОВ.
Приложение 5.	МЕЖДУНАРОДНА НАУЧНА КОНФЕРЕНЦИЯ „ИЗКУСТВЕН ИНТЕЛЕКТ И Е- ЛИДЕРСТВО“

1. СУПЕРКОМПЮТЪРНА ИСТОРИЯ (БЪЛГАРСКА)

Това предпроектно проучване черпи енергия и самочувствие от българската история в математиката, изчислителната техника произвеждана в България, авторитетите от БАН, персонално от акад. Благовест Сендов и проф. д-н Стоян Марков, като бащи на идеите за центрове за свръх бързи изчисления (суперкомпютри).

Затова, неслучайно Европейската комисия съобщи, че на осем места в ЕС ще бъдат създадени центрове за суперкомпютри - София, Барселона (Испания), Болоня (Италия), Каяни (Финландия), Миню (Португалия), Острава (Чехия), Бисен (Люксембург) и Марибор (Словения).

Центровете за свръхбързи изчисления ще работят в подкрепа на европейските научни работници, промишлеността и бизнеса и ще разработват нови приложения в множество области - от създаването на лекарства и нови материали до борбата с изменението на околната среда, се посочва в съобщението на Еврокомисията.

С работата на центровете ще бъде подпомогнато разработването на основни приложения в области като персонализираната медицина, разработката на лекарства, биоинженерството, прогнозите за времето.

Заедно със средствата от ЕС общият бюджет за тези дейности ще бъде 840 милиона евро.

Суперизчисленията помагат за предвиждания на времето, което дава възможност за задействане на системите за ранно предупреждение при сложни метеорологични явления. Те се използват и при решаването на сложни физични уравнения, които представят процесите и взаимодействията на ново лекарство с човешките тъкани.

Във въздухоплаването и производството на автомобили също се използват суперкомпютри за създаване на сложни модели за изпитанията на отделни части, както и на цели самолети и автомобили. Суперкомпютрите са от решаващо значение при мащабни симулации и за оценката на данни, което ги превръща в изключително важна част от разработването на изкуствен интелект. Машините се използват и за повишаването на киберсигурността, както и при блоковите вериги, се посочва в съобщението.

Очаква се суперкомпютрите да заработят във втората половина на следващата година. Те ще бъдат свързани с общоевропейската високоскоростна мрежа. До 2027 г. Еврокомисията предлага да бъдат предвидени 2.7 млрд. евро за финансиране на суперизчисления.

Ако потърсите в интернет името Авитохол, ще попаднете на легендарния прабългарски владетел, дал началото на рода Дуло. Но „Авитохол“ се нарича и единственият български действащ суперкомпютър. Ако влезете в комплекса на БАН на Четвърти километър откъм ул. „Акад. Георги Бончев“, ще го намерите бързо по боботенето на охладителите, които са необходими за поддържане на работата му.

Машината е разположена в специално оборудвано помещение в Института по информационни и комуникационни технологии (ИИКТ) и представлява редица от шумно жужащи черни шкафове, на които може да се забележи логото на HP, неговия производител.

Но ако сте следили официалните новини през изминалата седмица, вероятно сте попадали на тази, че България има амбицията да стане суперкомпютърен център в Източна Европа, поне по думите на министъра на транспорта, информационните технологии и съобщенията Росен Желязков. „Авитохол“ и сега е най-мощният компютър на Балканите, но вече е на края на жизнения си цикъл. Догодина изтича неговата гаранционна поддръжка, а след това „части няма и в склада“.

В момента тече прием на документи по инициативата на ЕС EuroHPC JU и страната има шанс да приюти нова машина, много по-мощна от „Авитохол“. А от осъществяването на проекта зависи и бъдещото развитие на държавния „София Тех парк“.

„Европа иска да изгради инфраструктура с изчислителни мощности и да въведе в тях прецизни модели и софтуер, който да използва в основните направления на специализация на икономиката на ЕС“, казва проф. Стоян Марков, ръководител на Националния център по суперкомпютърни приложения (НЦСП). Конкурсът, в който България участва, е за две машини с производителност от 7 - 8 млн. млрд. аритметични операции в секунда (10 на 15-а степен, т.нар. пета скейл).

Предимството на България е, че има опит в областта на суперкомпютрите. През 2008 г. тя се присъединява заедно с Чехия в инициативата Partnership for Advanced Computing in Europe (Партньорство за суперкомпютърни науки, PRACE), като двете държави стават съответно 19-ата и 20-ата страна в организацията, която днес се състои от 26 държави – 24 от ЕС, плюс Турция и Израел.

Същата година правителството на Сергей Станишев купува първия съвременен български суперкомпютър – произведения от IBM Blue Gene/P, създавайки и НЦСП. Проектът е на стойност 5,4 млн. лв., които включват самата машина, изградена от два основни компонента с 8192 процесорни ядра, захранване, системи за противопожарна охрана, ремонт, трансформатори и генератор.

За да отговаря на определението „суперкомпютър“, машината трябва да е включена в списъка на 500-те най-бързи за времето, в което е пусната в действие. В ноемврийското издание на класацията Top 500 за 2008 г. българският Blue Gene/P е на 117-о място в света с капацитет 23,4 терафлопа в секунда (1 терафлоп е 10 на 12-а степен). Суперкомпютърът е разположен е в сградата на Централната поща в помещение, част от подземния пункт за управление по време на война, направен по времето на цар Борис Трети. Но в началото на 2015 г. машината спира работа след решение на Министерския съвет, когато е извадена от националните научни инфраструктури и нейната поддръжка е спряна.

Междувременно БАН директно прави поръчка за нова, която този път е собственост на ИИКТ. Машината, създадена по задание на българските специалисти, струва \$3,3 млн. и през юни 2015 г. започва работа. Суперкомпютърът е изграден от 150 сървъра с общо 27 000 ядра и има производителност от 264,2 терафлопа в секунда. В листата Top 500 заема 332-ро място през юли 2015 г., след това вече пада на 389-о място в ноемврийската класация, защото суперкомпютрите се развиват бързо.

ЗА КАКВО СЛУЖАТ СУПЕРКОМПЮТРИТЕ?

Организацията PRACE дава възможност да се използват свързаните в мрежа машини за решаването на различни задачи. В момента българският суперкомпютър е с най-малки възможности, макар да е най-големият на Балканите.

„Турци и гърци работят на нашата машина, като с Гърция се изпълняват два големи проекта. Единият е за виртуално културно наследство – изчезнали паметници на културата от региона на Средиземноморието – здания и храмове, се възстановяват виртуално заедно с интериора“, казва проф. Марков. На машините на PRACE, включително на „Авитохол“, са инсталирани европейска, американска и японска библиотека от различни приложения – от проектирането на автомобили през самолети, лекарства, химикали, перилни препарати и много други продукти.

Машините се използват с две цели – да се намали времето за изследване и на тази база, ако може да се създаде нов продукт или технология, и второ, да се намали цената. Ако създаването на един продукт като автомобил се прави на базата на експерименти, това отнема много ресурс и време. В Щутгарт е най-голямата европейска машина, там са обединени 8 големи автомобилни производители и заедно създават среда за виртуално проектиране на автомобили.

Така вместо за 4 години един нов модел автомобил може да се проектира изцяло само за 6 месеца. Всички лекарства се създават с използването на суперкомпютри. По класическия метод разработването им отнема между 8 и 10 години, като само разходите за разработване са 400 – 500 млн. долара. Машината прави това за много по-кратко време и по-малко пари.

С огромната си изчислителна мощ суперкомпютрите дават възможност за работа с огромни масиви от данни. Те се използват в широк кръг от дейности, свързани със създаването на виртуални модели, които могат да симулират сложните връзки между отделните процеси и явления в природата.

С помощта на българската машина „Биовет“ доразвива антибиотик за пневмония при птиците и свинете. Прави се генетична модификация на мицели и се проверява дали култивацията е добра. Българските банки също използват суперкомпютъра за лаборатория, която се занимава с развитие на методология за оценка на риска. „Приста ойл“ тества смазочни препарати за корабни дизелови двигатели, гигантът Procter&Gamble също използва нашата машина за разработка на свои продукти.

При това ресурсът е безплатен – необходими са само експерти от фирми и организации, които като обединят своя опит, да имат потенциала да решат съответна задача.

Годишните разходи за поддръжка на „Авитохол“ са около 200 000 лв., които са за сметката за тока и се поемат от МОН. Иначе PRACE финансира приложението на машините в цяла Европа. Досега Националният център за суперкомпютърни приложения работи по 7 европейски проекта и сумата за финансиране е около €1,7 млн. С тях центърът участва в международни екипи, които се занимават с решаването на някакъв проблем.

Със средства от оперативната програма „Наука и образование за интелигентен растеж“ в края на 2018 бе създаден Център за върхови постижения по информатика и информационни и комуникационни технологии. Той се изгражда от консорциум на четири института на БАН и три университета. В неговия бюджет са заложени 5,5 млн. лв. за следващия суперкомпютър, който трябва да бъде поръчан през 2021 г.

Но сега новият суперкомпютър, за който кандидатства България, няма да е собственост на българската държава. Ако проектът бъде спечелен, машината ще се помещава в „София Тех парк“, като ще обслужва всички съседни страни и ще е много по-мощна от „Авитохол“.

Какво ще спечелим от нея тогава? „Политически авторитет. Освен това, ще бъдем хардуерната и софтуерна платформа, която ще е двигател на създаването и приложението на цифрови технологии във всички области. Естествено, основната полза ще за България“, казва проф. Марков.

„София Тех парк“ трябва да се превърне в площадка, която да създаде много добри условия за работа на наши и чужди високотехнологични фирми. Иначе може да стане „място за застрояване“, смята проф. Марков.

„Докато не привлечем няколко водещи производители на цифрова техника и софтуер, и които предлагат широка палитра от онлайн услуги и не създадем „мини Силициева долина“ с подкрепата на ЕС, българското правителство и венчър капитал, паркът няма бъдеще. Има хубави сгради, но в София на много места има хубави сгради, не беше нужно да се прави технопарк, ако не се напълни със съдържание“, казва проф. Марков. „Добре е, че правителството и Европейската комисия в лицето на г-жа Мария Габриел активно се заеха да трансформират „София Тех парк“ в цифров хъб на югоизточна Европа“, заключава той.

Първият български суперкомпютър е ЕС 1037 (ИЗОТ 1014), чието производство започна през 1987 г. ЕС 1037 е универсална изчислителна машина от среден клас, предназначена за решаване на широк кръг технически и икономически задачи и съвместима със системите изградени на базата на архитектурата на IBM 370 серия. Тя е алтернатива на моделите на IBM 4331 и 4341.

В нея се включват процесор, дискови трактове с устройствата по технология „Уинчестер“ и лентови устройства с подобрени характеристики. В комплекцията влизат буквено-цифрово печатащо устройство ЕС 7033 М, устройство за въвеждане от перфокарти ЕС 6019, многопултова станция ЕС 8566, процесор за телеобработка на данни ЕС 8371, матрични процесори ЕС 2706 и ЕС 2707. Производителността на процесора е около 2 милиона операции в секунда, а обема на оперативната памет е от 2 до 16 МВ, скоростта на предаване на данните достига до 2 МВ, а в байт мултиплексния канал до 350 КВ. Каналната подсистема съдържа до 12 модифицирани канала, като всеки един от тях може да работи във всеки един от режимите байт мултиплексен, блок мултиплексен и селекторен. Специална сервизна подсистема осъществява връзката на оператора с ЕИМ, като допълнително изпълнява функции, свързани с контрола, диагностиката и управлението на процесора. Изключително добре е развита системата за диагностика. Към ЕС 1037 могат да се включват и матричните процесори, произвеждани у нас. С тази машина от Института по

космически изследвания в Москва се управляваше космическата станция „Вега“. Колективът, извършил разработката включва: Вл. Лазаров, Д. Минев, Е. Наумов, З. Янчева, Зл. Златев, Й. Иванова, К. Киров, М. Ташев, М. Иванова, Д. Петров, П. Попов, О. Костадинов, Пл. Даскалов, С. Сербезов, Т. Величков, Н. Ташев, Ф. Филипов, Х. Сетян, П. Кожухаров.

През 1987 година в „Банксервиз-юг“, Пловдив са пуснати две машини от този тип от д-р ик. инж. П. Нейчев, П. Троплев и инж. Н. Попов.

В годините на разцвет на производството на компютри в България ИЗОТ 1014 Е (ЕС 2709) е българският суперкомпютър с производителност 100 милиона операции в секунда, изпреварил съветските машини от програмата „Елбрус“. Машина от този тип е монтирана в Института по космически изследвания на АН на СССР и на нея се извършва компютърно моделиране на траекториите на космическите сонди Вега 1 и Вега 2. През 1984 г. България изработва нов суперкомпютър, който пилотира кацанията на совалката на СССР - „Буран“.

През 2008 г. България влиза на позиция 126 в класацията със своя първи суперкомпютър Blue Gene, разположен в Националния център за суперкомпютърни приложения. Към ноември 2009 г. е на 377-мо място, а към ноември 2012 той вече е извън първите 500 по производителност.

Вече 5 години работи у нас успешно „Авитохол“ - суперкомпютър с широко приложение.

БЪЛГАРСКО УЧАСТИЕ СЪС СУПЕРКОМПЮТЪР В УНИКАЛНИЯ ПОЛЕТ НА „БУРАН“

Благодарение на научния пробив с „Вега“ 1 и 2 в началото на 1987 г. България доставя още две суперкомпютърни системи в Съветския съюз. Едната е монтирана в Центъра за управление на полетите в Байконур, тъй като ще е необходима за свръхсекретния проект „Буран“. Това ще е първата в света безпилотна совалка в Космоса, която няма да се управлява дистанционно от Земята, както сега дроновете, а от самостоятелна компютърна система на борда.

В България екипът на проф. Стоян Марков все още не е наясно с тайния проект. Едва след кацането на совалката става ясно, че проектирането и производството на комплекса „Енергия–Буран“ били възложени на обединението „Енергия“, ръководено от акад. Лозино-Лозински. Неговият сътрудник Никитин отговаря за бордовата система и програмата, с която „Буран“ ще кацне сам. Затова около година преди полета, руснакът идва в България, за да се запознае с българската суперкомпютърна система.

По това време руснаците са амбицирани да изградят станции на Луната и на Марс и за целта са им необходими ракети като „Енергия“, които многократно да пренасят тежки конструкции. Затова идеята е тя да изведе „Буран“ на орбита, след което да се отдели от него и да се върне на Земята за повторно използване. САЩ също имаха подобна амбиция, но след инцидента с „Колумбия“ се отказаха. Това е причината дори днес НАСА да отхвърля тази идея и със задачата се зае Илон Мъск.

На 15 ноември 1988 г. „Буран“ е закачен за „Енергия“ и във въздуха се издигат над 2400 тона метал заедно с горивото. Двигателите на машината я

изтласкват към Космоса с рекордните 2960 тона тяга. Нещо, което до момента никой друг не е успял да постигне.

На борда на безпилотната совалка има бордови компютър, който контактува с 5 супера. Сред тях е и българската машина в ИКИ, която е на разположение на Центъра за управление на полетите близо до Москва.

Интервю с Проф. на БАН Стоян Марков в областта на суперкомпютрите и произвеждания в ЗИТ - София
Български суперкомпютър.

- През 1982 г. зам.-председателят на Академията на науките на СССР акад. Евгений Павлович Велихов ме запозна с директора на Института за космически изследвания на академията акад. Роалд Зиннурович Сагдеев. Той предложи да създадем съвместен колектив за проектиране на изчислителен комплекс с производителност над 100 милиона операции в секунда. През 1984 г. в България бе произведен първият комплекс с централна машина Изот 1014 и 10 матрични процесора ЕС 2706 с производителност 120 млн. операции в секунда. Главен конструктор на машината бе доц. Владимир Лазаров. Главен конструктор на матричните процесори бе доц. Пламен Даскалов. Аз бях главен конструктор на комплекса. Това бе първата и единствена високо производителна система, която се произвеждаше в СИБ.

От 1986 г. в СССР бяха доставени няколко такива системи. Най-мощната - с десет матрични процесори, бе инсталирана в Института за космически изследвания в Москва. На нея бяха пресметнати няколко десетки траектории за влизане на космическите апарати „Вега-1” и „Вега-2” в опашката на Халеевата комета. Траекториите трябваше да се подберат така, че концентрацията на прах и частици да бъде минимална, за да не се надраскат обективите на телевизионните камери, защото европейският спътник Giotto, използван по същото време, „ослепя” и не можа да заснеме вътрешността на кометата.

На 12 октомври 1987 г. американското списание Aviation Week and Space Technology публикува следното съобщение: „Голям съветски компютър, използващ 10 паралелни процесора свързани към IBM – съвместима централна машина, влезе в действие в Института за космически изследвания на Академия на науките на СССР. Системата, която влезе в действие преди 6 седмици, има максимална производителност 120 млн. операции с плаваща запетая в секунда. Това ще даде на института възможност да решава сложни теоретични и приложни проблеми, както и възможности за моделиране. Системата вече бе използвана за решаване на такива сложни проблеми като изследване на турбулентни вихрови потоци.

Компютърът бе демонстриран на журналист от списанието по време на посещението му в Института за космически изследвания през последната седмица. Хардуерът е доставен от българския ИЗОТ, а софтуерът е разработен от Института за космически изследвания.”

По непотвърдена официално информация, комплексът е пресмятал в реално време траекторията на космическия кораб „Буран” при навлизането му в стратосферата и преминаването му от хиперзвукова към свръхзвукова скорост. За да намали скоростта си, корабът няколко пъти е влизал и

излизал от стратосфера. Всеки път е трябвало да се преизчислява траекторията за кацане на летището в Байконур и да се направи корекция на ъгъла на атака и положението му в пространството преди поредното му влизане в стратосферата.

Тази българска суперкомпютърна история ни дава основание да работим по проекта „Мислещи облаци“, като една идея за запознаване и обучение на млади хора за бъдещите приложения на суперкомпютрите в нашия живот. Както предричат нашите ментори развитието на мислещите облаци поддържани от центрове за свръхбързи изчисления (суперкомпютри) предстои в близките 5 години. Ние от „Пловдив Тех Парк“, „ИТ Академия“ АД, МВУИЕЛ, ПЧЕКИТ и ЧПГИКН искаме да участваме не само като наблюдатели, а и като компетентни специалисти и научни работници.

За авторите:

д-р ик. инж. П. Нейчев
проф. д.ик.н инж. Ас. Конарев
проф. дтн инж. Ч. Дамянов
доц. Хр. Смоленов
доц. М. Милев
Ат. Костов
Р. Герасимов
П. Иларионова

Пловдив, 2019 г.

2. ИДЕЯ ЗА СУПЕРКОМПЮТЪРНО ПРИЛОЖЕНИЕ „МИСЛЕЩИ ОБЛАЦИ“ ЗА ОБРАЗОВАТЕЛНИТЕ ИНИЦИАТИВИ НА „ПЛОВДИВ ТЕХ ПАРК“ В СЪДРУЖИЕ С ПАРТНЬОРИ

В Образователните инициативи в „Пловдив Тех Парк“ – Висше ИТ училище (МВУИЕЛ), Професионален ИТ Колеж (ПЧЕКИТ), Професионална ИТ Гимназия (ЧПГИКН), ИТ Университет (ИИХТ), ИТ Академия, обединени в сдружение ИТ УНИ „Махатма Ганди“, е залегнал принципът за присъствено, дистанционно и продължаващо цял живот образование.

Вярваме в перспективата за „Мислещи облаци“, които поддържат дигитализацията на човешката дейност, посредством терминали – GSM и таблети.

Представяме си нашата образователна дейност в „Пловдив Тех Парк“, като създадем паралелно работещи процесори, свръхбързи изчисления и бърза комуникация, като започнем създаването на хардуера по подобие на суперкомпютрите, постепенно и с използване на работещите сървъри, Linux-клъстер с платки Raspberry Pi и учебните компютри в паралелна работа през нощта, когато те са свободни.

Така започваме създаването на нашия „Мислещ облак“ за образованието в „Пловдив Тех Парк“, като хардуерен комплекс от паралелно работещи компютри от различни поколения и устройства, с постепенно нарастваща компютърна мощност. С нея се поддържа „Мислещия облак“ на „Пловдив Тех Парк“.

Надяваме се, че това ще е началото на „Суперкомпютърно приложение“ за осъществяване на предлаганите образователните услуги в „Пловдив Тех Парк“ по Проекта МВУИЕЛ и ще заинтересуваме и нашите партньори от „ИИХТ“ – Бангалор, Индия за разширяване обхвата на образователните услуги по света, чрез „Мислещ облак“.

Идеята за учредяване на „Международно Висше Училище по Информатика и Електронно Лидерство „Махатма Ганди“ (МВУИЕЛ) в гр. Пловдив е пряко свързана с дългогодишните отношения и сътрудничество на учредителите на проекта – „Пловдив Тех Парк“ АД (www.optela.com) с индийски образователни институции, като „Индийски институт по хардуерни технологии“ от гр. Бангалор, Индия; Mewar University от Газиабад, Делхи мегаполис; Силикон Сити Колидж от гр. Бангалор и други фирми и организации в сферата на технологиите и бизнеса, като Глобал Бизнес Инроудс от Бангалор, Електроникс енд Компютър Софтуеър Експорт Промоушън Каунсъл от Ню Делхи, Международният Експоцентър от Нойда, Индия, Indian Economic Trade Organisation, Global Business Inroads, Karnataka Pradesh Congress Committee и мн. др.

Проектът МВУИЕЛ предвижда обмен на преподаватели и студенти, участие в общи проекти и програми, сътрудничество в научната област и други дейности от общ интерес с описаните по-горе образователни институции, а предвид отличното сътрудничество с Индийското посолство в Република България, се очаква увеличаване на кръга от партньорства с други организации и висши училища от Република Индия.



Започваме описанието на идеята с Предложението на „ИТ Академия“ АД, „ИТ Университет“ ЕООД и ИТ Уни „М. Ганди“.

I. Налично хардуерно оборудване

1) Сървъри

1.1 MicroCloud системи:

- 8 броя / 2 MicroCloud x 4 системи с конфигурация:
 - процесор: 1 x Intel Xeon E3-1200V2 / 4 ядра / 3.3 GHz
 - памет: 32 GB DDR3 ECC
 - диск: 2 TB / 2 x WD 1TB SATA III 7200rpm
 - мрежа: 2x1 Gbps

1.2 Конвенционални системи:

- 3 броя системи с конфигурация:
 - процесор: 2 x Intel Xeon E5-2620V2 / 6 ядра / 2.1 GHz
 - памет: 64 GB DDR3 ECC
 - диск: 8 TB / 8 x WD 1TB SATA III 7200rpm
 - мрежа: 2x1 Gbps
 - RAID контролер: LSI SAS 9271-8i
- 1 брой система HP ProLiant DL380 G5 с конфигурация:
 - процесор: 2 x Intel(R) Xeon(R) CPU 5130 @ 2.00GHz
 - памет: 16 GB DDR2 ECC
 - диск: 584 GB
 - мрежа: 2x1 Gbps
- 1 брой система HP ProLiant DL380 G5 с конфигурация:
 - процесор: 1 x Intel(R) Xeon(R) CPU 5130 @ 2.00GHz
 - памет: —
 - диск: 438 GB
 - мрежа: 2x1 Gbps

2) Мрежа

- 2 броя Mikrotik RB2011 UiAS с конфигурация:
 - 5 порта x 10/100 Mbps
 - 5 порта x 1 Gbps
 - 1 x SFP
- 1 Брой суич HP ProCurve J4899B SWITCH 2650 с конфигурация:
 - 48 порта x 10/100 Mbps
 - 2 порта x 1 Gbps
 - 1 x SFP

3) Свързаност с интернет

Свързаността с интернет е реализирана чрез двуканална, симетрична връзка с капацитет 100 Mbps. Скоростта на трафика е гарантирана.

II. Предложение за използване

Наличните сървърни системи в ИТ Академия могат да бъдат използвани за високо-ефективни проекти в различни сфери.

Сървърните системи „MicroCloud“ са изключително подходящи за целите на Образователния комплекс на „Пловдив Тех Парк“. Достатъчно изчислителна мощ притежават 8-те отделни сървъра, всеки с 32 GB RAM, с процесори с 8 ядра.. Могат да се ползват като отделен сървър, виртуализирани или заедно като „Облак“.

Конвенционалните сървърни системи на ИТ Академия концентрират голямо дисково пространство 8ТБ (8 диска x 1ТВ) в един контейнер, комбинирано с високо производителни процесори и памет, което ги прави изключително рентабилни за продажба на услуги към крайни клиенти.

За оптимизиране на работа на системата, като бързодействие и сигурност се препоръчва да се закупят:

1. Мрежови карти 4 порта 1Г бит, за PCI3 - 3 броя.
2. Мрежови суичове 2 бр.
3. Трансивъри за оптика ЮГбит-2 бр.
4. Устройство за съхранение на дискови масиви (сторидж).

Закупуването на поз. 1, 2 и 3 би повишило значително ефективността на цялата системата поради факта, че съществен елемент е добрата мрежова свързаност между отделните елементи

5G технологиите са важен елемент в развитието на „Мислещите облаци“ и суперкомпютрите. Тяхното бъдеще е „утре“, както се вижда от изказванията на министри и анализатори и което прави нашия Проект реален.

5G може да добави нови 8 млрд. евро към БВП на България за 5 години. Това показва изследване на УНСС, представено от ректора на ВУЗ-а проф. д.ик.н. Стати Статев на конференция в София за новата технология, организирана от КРС. В нея участваха и министърът на транспорта Росен Желязков, представители на трите телекома – А1, Виваком и Теленор, депутати от ресорната комисия, експерти.

Дигиталната икономика в България приблизително е съпоставима като дял от БВП с този на най-големите 5 пазара на ЕС – съответно 6,7 срещу 6,9%, и България имала възможност и добре стартови позиции за развитие.

През публичния сектор най-добре ще се почувства стартът на 5G и влиянието на технологията върху социално икономическото развитие.

Вторият важен възел е изграждане на нашия суперкомпютър от платките на **Raspberry Pi**.

Когато мислите, че правите компютри „Направи си сам“, най-вероятно мислите да настроите игрален компютър или да съберете най-добрите възможни компоненти за най-малко пари. Почти със сигурност вие не обмисляте да съберете суперкомпютър. А може би трябва! Джошуа Киипер, докторант в отдела за електротехника и компютърна техника на Boise State, успя да създаде мини-суперкомпютър, използващ Raspberry Pi (RPi) компютри за по-малко от 2000 долара.

Raspberry Pi е едноплатов компютър с Linux. Захранват се от 700MHz ARM₁₁ процесори и включват Videocore IV GPU. Моделът B, който използва Киипер, се предлага с 512MB оперативна памет, два USB порта и 10/100 BaseT Ethernet порт. За своя проект Киипер овърклокира процесорите до 1GHz.

Сам по себе си Raspberry Pi е интересен, но изглежда малко вероятно суперкомпютърният компонент. Но Киипер имаше проблем. Той правеше докторското си изследване за споделяне на данни за безжични сензорни мрежи, като симулира тези мрежи на суперкомпютърния Onyx Beowulf-cluster супер-компютър на Boise State. Този скромнен по суперкомпютърни стандарти в момента има 32 възли, всеки от които има 3.1GHz четириядрен процесор Intel Xeon E3-1225 и 8 GBs RAM.

Един клъстер Beowulf е просто съвкупност от евтини търговски компютри от рафтовете (COTS), свързани в мрежа, работещи заедно с Linux и софтуер за паралелна обработка. За първи път проектиран от Дон Бекер и Томас Стерлинг в Центъра за космически полети Goddard през 1994 г., оттогава този дизайн се превърна в една от основните архитектури на суперкомпютър.

И така, с перфектно добър суперкомпютър в стил Beowulf, защо Киипер започна да създава свой собствен клъстер Beowulf? В бяла книга, *Създаване на Raspberry Pi-базиран клъстер Beowulf*, той обяснява:

„Първо, макар че Onyx клъстерът има отлична оценка за време на работа, той може да бъде свален поради различни причини. Когато имате проект, който изисква използването на такъв клъстер и Onyx не е наличен, всъщност няма други опции на разположение на студентите, освен да чакат да стане отново достъпен. RPiCluster предоставя още една опция за продължаване на развитието на проекти, които изискват MPI [Message Passing Interface] или Java в клъстерна среда.

Второ, RPi предоставят уникална функция по това, че имат външни хардуерни интерфейси от ниско ниво за използване на вградени системи, като I2C, SPI, UART и GPIO. Това е много полезно за електроинженерите, които изискват тестване на вграден хардуер в голям мащаб.

Трето, да имаш достъп само до потребител до клъстер е добре, ако в клъстера са инсталирани всички необходими инструменти. Ако обаче не, трябва да работите с администратора на клъстера. По този начин, изграждайки собствен клъстер, бих могъл да го облека с всичко, което може да се наложи директно.

И накрая, RPi са евтини! Платформата RPi трябва да бъде един от най-евтините начини за създаване на клъстер от 32 възли. Цената за RPi с 8GB SD карта е ~ 45 долара. За сравнение, всеки възел в Onyx клъстера беше някъде между \$ 1000 и \$ 1500. Така че, за близо цената на един възел, базиран на компютър, можем да създадем 32 възела Raspberry Pi клъстер!“

В електронно писмо Киипер добави: „Този проект беше стартиран, защото имаше една седмица (пролетна почивка), в която не можах да използвам клъстера Onyx Beowulf.. Клъстерът на Onyx беше прекъснат поради някои обновявания на компютърната лаборатория, в която се намира. Това ме накара да се замисля. Трябваше да продължа да тествам

докторската си работа, но ако нямаш достъп до Онух, нямаш никакви опции.

Преди това бях прекарал много време в игра с Raspberry Pis (RPis), а също така дълго време бях потребител на Linux (преди всичко Fedora и Mint. Освен това в изследователската лаборатория, където работя, ние използваме RPis като сървъри за нашите изградени по поръчка безжични сензорни мрежови системи, за да свържем данните на сензора към централната ни база данни, И така, този проект ми позволи да пренеса предишния си опит с клъстери и RPis на друго ниво и ми даде някои възможности да продължа дисертационната си работа. Едно със сигурност е, че определено добавя нещо към опита, когато се захванете да използвате клъстер, който сте изградили.“

За своя мини-суперкомпютър Киипер избра да използва Arch Linux (<https://www.archlinux.org>). Той обясни: „Arch Linux... използва минималистичния подход. Изображението е мъничко при ~ 150MB. То се зарежда за около 10 секунди. Инсталиращото изображение не включва нищо допълнително. Красотата на този подход е, че можете да започнете с най-чистата и бърза настройка и само да добавите нещата, които са ви необходими за вашето приложение. Недостатъкът е, че трябва да сте готови да преминете през процеса на обучение на различен, но елегантен подход към Linux.“

Разбира се, неговият RPi клъстер не е идеален. Киипер призна, „цялостното предложение за стойност е доста добро, особено ако разработването на програми за клъстери е фокусирано върху разпределени изчисления, а не паралелна обработка. Тоест, ако програмите, разработвани за клъстера, се разпространяват в природата, но не са ужасно интензивни от процесора - интензивните приложения ще трябва да търсят другаде, тъй като просто няма достатъчно „конска мощност“, за да направи RPi полезен избор за клъстерни изчисления.“

Киипер добави, че „Може би най-досадният проблем, който имах (с настройката на клъстера), е повредата на SD-картата. Първоначално имах много повреди във файловата система, когато задействах клъстера и се опитвах да го стартирам отново. Това изглежда е известен проблем с RPi, който по-вероятно да изпитате при овърклок. Странното нещо беше, че се случва само на подчинените възли, а не на [Главният възел беше Samsung Chromebook Series 3 с 1.7 GHz двуйдрен ARM Cortex-A15 процесор.

В крайна сметка установих, че ако ръчно деинсталирам акциите на NFS, преди да изключите хранването, проблемът изглежда намалява. Като част от разработката създадох скрипт за писане на изображения на SD-карти, когато е необходимо повторно изобразяване. Просто предоставям името на хоста и IP адреса, а скриптът прави останалото. Това значително опростява повторното изобразяване, особено първия път, когато трябваше да напиша всичките 32 от тях, докато поставях първоначалното изображение на картите!“

В края на деня, Киипер има евтин, работещ суперкомпютър.

Киипер изпълни High Performance Linpack (HPL 0)0, стандартният показател за суперкомпютър на домашния си компютър и откри, че неговият RPiCluster с неговите 32 Broadcom BCM2708 ARM11 процесори,

работещи с 1GHz и 14.6GB използваема RAM, се превърна в HPL пикова производителност от 10.13 GFLOPS, Това няма да вкара този клъстер в списъка на суперкомпютрите TOP500, но както Киипер забелязва, „първият суперкомпютър Cray-2 през 1985 г. направи 1.9 GFLOPS. Как времената се промениха!”

Raspberry Pi или RPI е серия от едноплаткови компютри с размери на кредитна карта, разработена в Обединеното кралство от специално създадена за целта фондация (Raspberry Pi Foundation) с цел популяризиране на обучението по основи на компютърните науки в училищата.

Оригиналният Raspberry PI и Raspberry PI2 са произвеждани в няколко различни конфигурации на платката според лицензните споразумения с фирмите производители. Една от тях, Egoman, произвежда версия за дистрибуция единствено за Тайван. Хардуерът е един и същ при всички производители.

Оригиналният Raspberry PI представлява едночипова система на фирмата Broadcom, включваща централен процесор ARM1176JZF-S 700 MHz, графичен процесор VideoCore IV, и 256 MB RAM памет в началото, като впоследствие е увеличена на 512 MB при моделите B и B+. Системата разполага със слотове Secure Digital (SD) (модел A и B) или MicroSD (модел A+ и B+) за зареждане на операционна система и като хранилище за данни.

През 2014 г. фондацията пуска модела Compute Module, разполагащ с процесор BCM2835 с 512 MB RAM и eMMC чип с флаш памет като модул за употреба във вградени системи.

Фондацията предоставя за изтегляне Linux дистрибуциите Debian и Arch Linux ARM. Предоставени са и инструменти за ползване на основния програмен език за платформата – Python, като освен това се поддържат BBC BASIC (чрез RISC OS или Brandy Basic клонинг за Linux), C, C++, Java, Perl и Ruby.

Към 8 юни 2015 г. продажбите на Raspberry PI са около 6 милиона броя. В края на февруари 2016 той става най-продаваният английски персонален компютър с продажби 8 милиона броя, надминавайки Amstrad PCW, „персонален компютър за текстообработка”.

В началото на февруари 2015 г. официално е представено второ поколение Raspberry PI2. В началото новото устройство се предлага само в една конфигурация (модел B) и ползва SoC Broadcom BCM2836 с четири-ядрен процесор ARM Cortex-A7, двуядрен графичен процесор VideoCore IV и 1 GB RAM памет, като останалите характеристики са сходни с тези на модел B+ от първото поколение. Raspberry PI2 запазва същата цена от \$35 като модел B, като \$20-вия модел A още е в продажба.

СУПЕРКОМПЮТЪР ORACLE RASPBERRY PI

В Oracle OpenWorld 2019, ориентирана в областта Oracle Code One, имаше нещо уникално: 1060 клъстера Raspberry Pi 3 B +, който наричат суперкомпютър Raspberry Pi. Този клъстер интегрира евтини компоненти и дори 3D печатни носители, заедно с мрежата, зареждаща дистрибуцията на Oracle Autonomous Linux, за да създаде нещо по-голямо.

Разглеждайки архитектурата, всеки 2U стелаж от 21 Raspberry Pi 3B + възли използва 3D печатен носител, специално проектиран със скорост на печат.

След това те са свързани в Ubiquiti UniFi 48 порта превключватели.

Всеки превключвател се свързва чрез SFP + 10GbE.

Захранването не се осигурява чрез PoE. Това помага много за кабелите, но ни казва, че в тази инсталация топлина и мощност заедно с цената на PoE беше твърде много. Вместо това се използва масив от USB захранвания.

Има централен сървър за съхранение (повторно марка на Oracle Supermicro 1U Xeon сървър), който е мрежово зареждане на всички системи.

Системите работят с Oracle Autonomous Linux, както и Java, както може да се очаква от демонстрация на Oracle, но може и да не се очаква за клъстер с такъв размер.

Oracle също има решение за визуализация. Деветте стени за визуализация на дисплея могат да се видят тук с малко под 500 от заредени възли. Това също се изчерпва на компютър с x86 зад дисплеите.

Може би суперкомпютърът Oracle Raspberry Pi няма да го вкара в ноемврийския списък Top500, но той преподава редица основни клъстерни принципи. Това е супер добра машина, която компанията показва на Oracle OpenWorld 2019 като част от програмите за връзки с разработчиците на компанията. Дори прибран зад аркада, той все още събира много пешеходен трафик. Концепцията да го направят, защото е „супер добър“ със сигурност се отплаща.

Друг възможен вариант на разширение на суперкомпютърното приложение „Мислещ облак“ за образователния комплекс в „Пловдив Тех Парк“ е използването на предимствата на паралелните компютри спрямо конвенционалните и по-точно значително по-високата скорост на изчисленията и обработката.

Тази възможност може да се реализира в образователните процеси в „Пловдив Тех Парк“ в 5-те компютърни зали с около 60 бр. стационарни компютри, които са заети във времето от 09:00 ч. до 17:00 часа. За останалите часове от деня може да се приложат способите на паралелни компютърни решения.

Едно от предимствата на **ПАРАЛЕЛНИТЕ КОМПЮТРИ** спрямо конвенционалните е значително по-високата скорост на обработка, изразяваща се понастоящем в няколко GFLOPS.

Независимо от постигнатите в последно време скорости на обработка, има много области в които производителността на съвременните

компютрите е поне на порядък по-ниска в сравнение с нуждите за ефективно решаване на приложни задачи. Такива „традиционни“ области са геофизиката, молекулярната биология, моделирането на електронни схеми, а така също и при обработката на сигнали и изображения. В същото време високопроизводителните компютри намират все по-широко приложение в такива комерсиални области като финансовото моделиране и организацията на бази данни.

Какви са другите предимства на паралелните компютри?

- **Повишена надеждност на компютъра.** Тука компютърната надеждност може да се реши по друг начин, а именно като дефектирания процесор се изключи от обработката, като същевременно тя продължава, естествено с намалена скорост.
- **По-високо отношение производителност/цена.** Една интегрирана оценка за всеки компютър е отношението производителност/цена, независимо от значителните понякога изменения на цените на един и същ компютър, дължащи се на маркетинговата политика на фирмата-производител. Като правило това съотношение е на порядък по-високо за паралелните компютри в сравнение с последователните.

Нива на паралелност

Паралелна обработка в компютрите е възможно да се реализира на следните нива:

- **На ниво задания.** Тука паралелизъм е възможно да се реализира на две поднива.
 - а) Между заданията.
 - б) Между фазите на заданията.

Това е една от най-рано възникналите и експлоатирани форми на паралелизъм. За реализацията са необходими няколко паралелно работещи компютъра, несвързани помежду си или слабо свързани, разположени в едно помещение или в съседни помещения. Това е така наречената многомашинна система.

Паралелизъм от този тип представлява интерес по-скоро за системните администратори, отколкото за обикновения потребител.

- **На ниво програми.** Тука паралелизъм е възможно да се реализира също на две поднива.
 - а) Между частите на програмите (подпрограмите).
 - б) В границите на оператора за цикъл.

И в двата случая за реализацията е необходимо компютър с няколко процесора, всеки от който изпълнява свой набор

Възможно е използването на софтуер за локална мрежа от набор разнородни компютри (PVM), както и прилагането на GRID vs HPC computing, включително и HPC разработката на „София Тех Парк“

ПАРАЛЕЛНА ВИРТУАЛНА МАШИНА (PVM)

В основата на компютърната среда на клъстер Беоулф е паралелна виртуална машина PVM. PVM (Parallel Virtual Machine) - софтуерен пакет, който ви позволява да използвате локална мрежа свързан набор от разнородни компютри, работещи на операционната система Unix, като

един голям паралелен компютър. По този начин, проблемът с голям изчисление може да бъде много ефективно решен с помощта на общата мощност и паметта на много компютри. PVM софтуерен пакет, лесен за носене на всяка платформа. Изходният код, с отворен код netlib, е бил съставен на компютри, вариращи от лаптоп преди CRAY.

Паралелно с виртуална машина може да се дефинира като част от средствата за системата за недвижими компютрите (процесори, памет, периферни устройства и т.н.) за изпълнение на множество задачи, свързани с получаването общия резултат на изчисление. Като цяло, броят на задачите може да надвишава броя на процесорите, включени в PVM. В допълнение, съставът може да включва PVM доста различни компютри, които не са съвместими за системни команди и формати за данни. С други думи, Parallel Virtual Machine може да бъде както на отделните компютри и локална мрежа, която включва суперкомпютри с паралелна архитектура, мейнфрейм компютри, графични работни станции и всички от една и съща малка мощност PC. Важното е да бъдат включени в PVM компютърни съоръжения е имало информация в софтуера, използван в PVM. С този софтуер, потребителят може да се предположи, че той е свързан с компютър, в който е възможно паралелно изпълнение на множество задачи.

PVM позволява на потребителите да използват съществуващия хардуер, за да се реши много по-сложни задачи с минимални допълнителни разходи. Стотици изследователски групи по целия свят използват PVM, за решаване на важни научни, технически и медицински проблеми, както и PVM използвани като образователно средство да преподават паралелно програмиране. В момента PVM се превърна в де факто стандарт за разпределени изчисления.

Основната цел на използването на PVM - е да се увеличи скоростта на компютрите поради тяхната паралелно изпълнение. Експлоатация на PVM въз основа на обмен на информация между механизми задачите, изпълнявани в своята среда. В това отношение най-удобния за изпълнение в рамките на PVM многопроцесорна компютърна система, избор на виртуална машина няколко процесора и общи или индивидуални (в зависимост от условията) на RAM.

Използване PVM dospelimo като многопроцесорни компютри (SMP) и компютърните системи, конструирани от клъстер технология. При използване на PVM, като правило, което значително опростява проблема за бърз обмен на информация между задачи, както и проблема за съчетаването на представяне на данни формати между задачи, работи на различни процесори

Ефективното програмиране за PVM започва с факта, че алгоритъмът за изчисление трябва да се адаптира към състава на PVM и неговите функции. Това е творческа задача, която трябва да се реши от програмист. В допълнение към проблема за паралелни изчисления възниква и проблемът за задачи за координиране на процеса за контрол Computing - участниците в този процес. Понякога трябва да се създаде специална задача, която сама по себе не участва в изчисленията, но предвижда последователна работа на други задачи - калкулатори.

По-рано бе споменато мимоходом, че в паралелни изчисления е необходимо да се програмира на конкретни действия за координиране на задачи, като се процеси задачи на преработвателите на клъстера, управление на обмена на данни между задачи, и така нататък. Също така трябва да бъдат ясно определени „сфера на дейност“ за всяка задача.

Най-простият и най-популярен начин да се организира паралелно сметка е както следва. Първо тече една задача (магистър), който е в колективната задача ще бъде да играе като фокусна точка на работа. Този проблем прави някои подготвителни стъпки, като например инициализация на началните условия, а след това се изпълнява и други задачи (роби), които могат да бъдат или един и същ изпълним файл, или различни изпълними. Такова изпълнение за предпочитане паралелни изчисления на усложнение изчислителни управление процес логика, както и алгоритми, прилагани в различни задачи се различават значително или има голямо количество операции (например, вход - изход) служи процес изчисление като цяло.

GRID VS HPC COMPUTING

Grid computing е събирането на компютърни ресурси от множество места, за постигне на обща цел. Мрежата може да се разглежда като разпределена система с неактивни работни натоварвания, които включват голям брой файлове.

Grid computing се отличава от конвенционалните високопроизводителни изчислителни системи: в GRID всеки възел е зададен да изпълнява различна задача/приложение.

Грид компютрите също често са по-хетерогенни и географски разпръснати (по този начин не физически свързани), отколкото HPC клъстерите.

HPC ЛАБОРАТОРИЯТА В СОФИЯТЕХПАРК

HPC: За цялата верига на Big Data

Големите данни (Big Data) е нововъзникваща област, където новаторската технология предлага нови начини за извличане на значения от наличната информация

ИТ подходите в социално-икономическата и политическата сфера се използват за реализиране на уеб, хибридни и „родствени“ (native) приложения за предоставяне на иновативни услуги на компаниите с научноизследователска и развойна дейност.

- Удобен интерфейс за потребителите базиран върху облачна технология чрез OpenStack
- Концепцията за персонален клъстер
- Допълнителни ресурси при изискване
- Бизнес приложения-умения
- Предсказание и реакция към случайни явления, с въздействие върху обществото
- Ефективно използване на енергийни ресурси и нови материали
- Дизайн на софтуер и хардуер според нуждите на потребителя

Приложение №1

**Златните десетилетия
на българската
електроника**

Милена Димитрова

Милена
Димитрова

Златните десетилетия
на **БЪЛГАРСКАТА**
ЕЛЕКТРОНИКА

КНИГОИЗДАТЕЛСКА КЪЩА **trypd**, 2008

Въведение

На 19 януари 1989 г. в София пристига френският президент Франсоа Митеран. На следващата сутрин той събира в посолството на Франция на ул. „Оборище“ 12 представители на българската интелигенция, сред които са бъдещата президентска двойка Желю Желев и Блага Димитрова, писателите Йордан Радичков, Ивайло Петров и Радой Ралин, художникът Светлин Русев, химикът Алексей Шелудко, акад. Николай Василев, режисьорът Анжел Вагенщайн, журналистите Стефан Продев, Барух Шамлиев и Копринка Червенкова. Закуската е следена от половин дузина разузнавателни служби, но влиза в историята като международна легитимация на българските дисиденти. През отишлата си 1988 година са създадени и Клубът за подкрепа на гласността и преустройството, и Общественият комитет за екологична защита на Русе, и Независимото дружество за защита правата на човека в България.

Френският президент обаче изненадва първия държавен и партиен ръководител Тодор Живков с още едно желание. Митеран настоява да посети Българската академия на науките и да разговаря с ръководството ѝ. „Президент е, нека да се среща с когото си иска“, вдигнал ръце Живков по спомените на близкото му обкръжение. Визитата на французина в цитаделата на българската наука изглеждала далеч по-безобидна прищявка, отколкото закуската с дисидентите.

Срещата на Митеран с академици, член-кореспонденти и професори от БАН започва привечер на 20 януари 1989 г. Заради късния ѝ час, пък и по други причини запознанството с цвета на учените остава незабелязано от средствата за осведомяване.

„Имаше беседа в Голямата заседателна зала на БАН, която се намира на пл. „Народно събрание“, и си спомням, че в чест на френския гост тя бе празнично украсена. След ръкоплясканията накрая президентът Митеран пожела да поговори на чаша вино с Президиума на БАН и ние

подразбрахме, че иска да ни каже нещо важно“, разказва чл.-кор. Иван Илиев, бивш член на ЦК на БКП и зам.-председател на Министерския съвет, който по това време е главен секретар на БАН. Че е имало такава среща, потвърдиха и акад. Благовест Сендов, и Стоян Марков в интервю за тази книга.

Защо му е обаче на Франсоа Митеран да се среща с българските учени? Какво има да им съобщи?

„Поисках тази среща, за да благодаря най-искрено и от името на всички французи за впечатляващото развитие на българската наука и българската изчислителна техника“, казва Митеран. Наобиколилите го академици се изумяват и от буквалния му реверанс. Френският президент наведе ниско главата си и се поклони, твърди още един присъствал на необичайната сбирка.

Митеран напомни на елитните български учени, че французинът Жан-Лу Кретиен излетя през 1982 г. на борда на съветския кораб „Союз Т 6“ и стана първият аеронавт от Западна Европа. През ноември 1988 г. той отново летя със съветски екипаж. Скачиха се с орбиталната станция „Мир“ и даже излязоха за около 6 часа в открития космос.

„Бяхме силно изненадани да узнаем, че обработките на информацията от космоса са поверени на български изчислителни машини. Не крия, че това първоначално породило немалко безпокойства у нас. Затова бяхме още по-щастливи да чуем лично от самия Жан-Лу, когато се върна, че вашите уреди са работили безупречно.

По тази причина аз сметнах за свой дълг да дойда и лично да благодаря за забележителния прогрес на вашата наука“, отново свел глава в знак на признателност и почтителен поклон френският президент.

Франсоа Митеран даде висока оценка на българската апаратура, участвала в осъществяването на космическия полет, потвърди и акад. Благовест Сендов.

Дали Митеран е летял до България само за да изрази благодарността си към науката у нас, или пък за да поощри гражданската позиция на интелектуалците, е работа на дипломатите и е встрани от идеята за тази книга. Франсоа Митеран при това не е единственият чужд държавен глава, който без видима принуда се възхищава на българската наука и електронноизчислителна техника.

Още се помни как Ерих Хонекер, първият ръководител на партията и държавата ГДР, се навъсил при посещението си в завода за магнитни дискове в Пазарджик на 13 септември 1977 г. На следващия ден е подписана спогодба за научно и културно сътрудничество между България

и ГДР. От 14 септември 1977 г. датира и вторият договор за дружба, сътрудничество и взаимна помощ между двете страни.

Преди подписването на документите обаче Хонекер привикал на съвещание делегацията си и здраво я разкритикувал. Не можел да повярва, че такова прецизно технологично производство съществува в България, и то на такова високо ниво, та Източна Германия да е принудена да сключва споразумение за сътрудничество и научен обмен!

По волята на историята успехите на българската електроника до 1989 г. са се измервали предимно в рамките на СИВ.

Още през 1965 г. друг немец, главният конструктор от заводите „Зьомерда“ край Ерфурт, също се е кланял буквално пред наше електронно изделие, както пише в „Звездните мигове на българската компютърна техника и компютърна информатика (1956-1966)“, с. 353. Това се случило в Москва по време на изложба във ВДНХ, където бил показан първият български електронен калкулатор Елка 6521.

Немците „...разпитваха много, решаваха свои предварително подготвени задачи, взеха си разпечатките на решенията от пишещата машина, свързана към Елка 6521, интересуваха се от подготовката ни за производството... Накрая се случи нещо, което винаги си припомням с особено удовлетворение. Преди групата да си тръгне, **шефът им отстъпи леко назад, обърна се към нашия калкулатор и му се поклони дълбоко и почтително.** После дойде и ми стисна ръката с думите: „Поздравявам ви за прекрасната машина!“, разказва главният конструктор на Елка 6521 инж. Стефан Ангелов и обобщава:

„Всички страни от СИВ нескрито ни завиждаха, а авторитетният английски в. „Файнаншъл таймс“ се впечатляваше от успехите на България, от нищожния ни външен дълг, сочеше я за пример и пишеше хвалебствия“.

Историята обаче не пази само добрите спомени. В края на 80-те години възходът в българските индустриални технологии за електронно-изчислителна техника почва да се заличава. Поради куп причини, десетина поне от тях очевидно са обективни.

Защо обаче бързо забравяме славния златен век на българските изобретатели през втората половина на XX век?

Назад няма нищо, от което да се срамуваме.

А не сме взели оттам всичко, което е годно да ни послужи.

„През 70-те години завоювахме много важни позиции в изчислителната техника. Това беше десетилетие на **фантастичен компютърен възход.** Успяхме да изпреварим всички страни от СИВ в много

направления и особено в запаметяващите устройства. Разгърна се невиджано строителство на десетки специализирани заводи, в които намериха реализация стотици хиляди българи. Строеше се и се произвеждаше. Ръстът на производството се мереше не в проценти, а в пъти. Страната ни зае **първо място по производство на изчислителна техника в Източна Европа, а по износа ѝ на глава от населението стана световен лидер.**

Срещу една-единствена дискова памет от 7 мегабайта страната ни внасяше 7 леки коли. Заводите ни бяха едни от най-големите в Европа. Възвръщаемостта достигаше до невероятните 400%. Само за една година цялото строителство и обзавеждането на заводите се изплащаха“, пише Димитър Шишков в „Звездните мигове на българската електроника“, с. 239.

Никоя обществена и технологична енергия не изчезва безследно в историята. Ето едно основание да не отписваме безвъзвратно златните десетилетия на българската електроника през втората половина на XX век.

След разпада и на най-големите империи остават следи – паметници, документи, преобърнати съдби и отпечатък в мисленето на поколения напред. Както световните войни, така и всеки исторически пробив променя по особен начин съзнанието на огромни маси от хора. Техният начин на живот вече не е и не може да бъде същият.

Откакто съществуват компютрите – и откакто България се вписа в световната история на електрониката, сме възприели за естествена и за напълно присъща ни идеята, че съучастваме равноправно в техническата революция.

Човешкият прогрес е устроен да не почва всеки път от нулата, а да се опира на предишните натрупвания. Историята не се състои само от еволюция и постъпателен градеж, нито фатализъм на разрушенията е абсолютен. Винаги остават следи, белези, отпечатъци, спомени.

След рубежа на третото хилядолетие публичното съзнание у нас взе да става по-прагматично и полека-лека да подлага под съмнение клетвите за радикализъм и за липса на корист в промените. Грешка беше да се събарят текезесетата из основи, убедиха се вече българите. Това костваше неимоверно повече усилия да се възземе селското стопанство след превъртането на обществения строй.

Ето второ основание да изтрием праха от славните декади в българската електроника и електронна индустрия. Тя беше авангардна навремето и величието ѝ надхвърляше стандартите на СИВ. Успешната тех-

нологична революция се състоя в България точно по времето на зрелия социализъм, което за някои може да е само хронологично или случайно съвпадение. Но до голяма степен този прогрес предопредели и относителната стабилност на народната република в края на 60-те, през 70-те и първата половина на 80-те години, тъй като я превърна в научно-технически феномен в общността на социалистическите страни. И още една причина – този прогрес стабилизира икономиката на страната, адаптира производството на модерни за времето си машини и на цели технологични заводи като сериозен принос в брутния вътрешен продукт.

Досега не сме си дали отговор дали това полезно наследство е използвано смислено. Или е забравено – било неволно, било заради малотрайни политически сметки?

Ето третото сериозно основание да говорим за състоялия се възход на българската електроника. Без да злоупотребяваме с носталгията, която предишното поколение изпитва към реда и целеустремеността на социализма. Чехите например оползотвориха добрите си традиции в машиностроенето и, наред с приватизацията, ги превърнаха в ключ на успеха на съвременното им производство на автомобили и на непрекъснатото обновяващите се модификации на шкодите. Не е случайно, че и моделите „Фаbia“, и „Октавия“ минаха милион в серийното производство. Тази стабилност има не само икономически, а и политически измерения. Сред факторите, които помогнаха за адаптацията на Полша в Европейския съюз, е внедряването на съвременни телекомуникационни технологии. Нещо повече, виждат се немалко аналози между това, което се случи в тази област в Полша след перестройката, и процесите на първоначалната ориентация към електротехниката и електрониката между 60-те и 80-те години на миналия век у нас.

Не е еретично да се сравняват два съзидателни периода от историята в две държави, въпреки разликите в числеността на населението.

Защото такива натрупвания не изчезват безследно.

А няма смислен отговор защо човечеството, като върви напред, не намира време да препрочита старите уроци. Дали защото животът е кратък? Или защото бързо се износват съставните ни части? Спестявам обаче отклоненията за крехката (човешка) елементна база.

Има смисъл да изровим истинските причини, предопределили успехите на българската електроника през втората половина на XX век. Прилагаме двайсетина достойни свидетелски документални разказа за състоялия се тогава прогрес. С други се разминахме във времето и останаха само записките им и вестникарските хроники.

Хората като основен двигател и на онази епоха си носят и ореолите, и грешките, и спомените за растежа, и обясненията как се е случил погромът. Кой се чувства като Господ Саваот, та да оправдава греховете им или да ги идеализира? Оттогава е минало предостатъчно време, за да бъдем откровени.

Целта не е да захаросаме нечий биографии, а да изтрием праха от едно забравено, но достойно явление. В мемоарите, снимките и статистиките не са изтрети даже изпепеляващите противоречия и конфликти.

По повод на изложбата във Франкфурт през 1977 г., и преди да се появи в западния печат статията „Червените компютри настъпват“, някои хора все пак са създали тия умни машини, произведени в България, нали? Кой са тези хора? Защо да са анонимни, щом за тази цел е употребен животът на цяло поколение?

Те са побеждавали. Намерили са някакъв алгоритъм, който е бил рентабилен и е носил дивиденди и за нацията. Какво пречи да го разгадаем, да го анализираме като опит и без да прекриваме тънкия праг какво е добро и стрували ли са си жертвите.

„Спомням си, че докато работехме денонощно по една от новите машини, ми се роди дъщеря. Позволих си да изляза за малко, занесох цветя на жена си в родилния дом, но бързах да се върна в завода при колегите. Оставах три дни до предаването на машината“, пише инж. Сребърьо Сребрев, един от създаделите на мини-машините, вече покойник. Спомените му също са вградени в тази книга.

Излиза, че някакви си два-сетина години са затрупали стигнатите **„звездни мигове в българската електроника“**, наречени така в книгата на Димитър Шишков. И фактът, че нашите изчислителни машини са били използвани в космическата програма на Източния блок, потвържава, че са истински.

Петима космонавти също говорят за надеждната апаратура, изобретена и произвеждана у нас. Но разпростирайки се върху приложенията на електронноизчислителната техника чак в космоса, пък и под земята, бихме се отклонили от главното: да посочим сериозните причини, поради които този възход се е състоял преди трийсетина години.

Затова разклоненията на приборостроенето, към цифрово-програмните устройства и гъвкавите автоматизирани производствени системи са възприети просто като натрупване на доказателства към най-важното – състоялото се чудо в нашата електроника. Избрани са само десетина образцови изделия, модерни и предизвикателни за времето си, и само няколко примера как на наша почва са се раж-

дали и изграждали заводи, които не са отстъпвали на технологичното ниво на Европа и Америка.

Още една особено важна причина ни кара да ровим под пластове на годините и да търсим колкото се може повече обяснения за очевидния възход на българската изчислителна и съобщителна техника и индустрия през 70-те години на XX век: Това е било стратегическа мисия. И тя е успешно изпълнена!

Когато България – дребният сателит, специализирал в отглеждането на домати, тютюн и износ на консервирани зеленчуци, изведнъж се преобразява в основен производител на електроника и електротехника в СИВ.

Българите не само усвояват сложни технологии, но измислят, произвеждат и продават качествени изделия на братските народи. Нещо повече, те подреждат така гамата от изделия, че опазват националните интереси и приоритети по времето, когато светът бе разделен на две и бе смразен от Студената война.

При разпределението на труда и производството в рамките на СИВ българите се залавят за най-трудното – с магнитните дискове, с магнитните ленти и един от централните процесори.

Още в зората си родната електроника е отскочила на космически височини. И преносно, и буквално, защото български изчислителни машини са анализирали данните от космическите кораби „Союз“.

Приблизително по същото време става ясно, че са неизброими приложенията на откритието на Джон Атанасов и че то е обрекло цялата история на човечеството на необратима еволюция занапред.

„Съвременната стопанска история на България и особено периодът от втората половина на 60-те до края на 80-те години е все още слабо проучен проблем. В българската историография липсват изследвания, посветени на политиката на държавата за създаване и развиване на отделни отрасли на икономиката, в какъвто се превръща и електронната промишленост“, констатира и Евгений Кандиларов в труда си за „Държавната политика за създаване и развитие на електронната промишленост в България през 60-те – 80-те години на XX век“. Той не е публикуван заради разбираеми причини.

На повече гласност в публичното пространство се е радвал досега по-късният период от края на 80-те години у нас. Тогава обаче романтичният възход се пропуква. Корпусът на изчислителната техника се сблъсква с други нагласи и в крайна сметка славната за времето си индустрия се разпада след 10 ноември 1989 г.

Ако великите империи в световната история са могли да разгадават и да пророкуват по тези вени на разпада, неминуемо са щели да отдалечат края си...

Ръководеха ме спомените на живите герои от зората на българската електроника. Свъряхах разказите им с отражението в печата преди трийсетина години – разбира се, че от днешната гледна точка на плурализма и свободата на словото то изглежда доста схематично и шаблонно. Зад сухата соцфразеология трябваше да намеря истинския двигател за напредъка през невероятните златни десетилетия.

Досещате ли се кой е той?

Било ли е онова поколение по-различно от нас и с какво?

Само идеологически пристрастия ли са ги ръководили, докато са строели комунизма?

„Фактически много хора служеха крайно добросъвестно на социализма, понеже бяха патриоти. Но не го правехме за парите, защото нашите заплати бяха мизерни. Имаше някакъв хъс, който ни караше да работим денонощно и да спим в заводите и в лабораториите“, отсича акад. Ангел С. Ангелов в интервю за тази книга през март 2004 г.

Няма защо да бъде пренебрегван, нито забравен фактът, че в края на победоносния период за електрониката ни съветските геофизически и геологически центрове за търсене на нефт и газ, а също и лабораториите в Китай, Индия и Виетнам, са оборудвани с българските компютри „ИЗОТ 1014 – ЕС 2709“.

Главният конструктор на „ИЗОТ 1014 – ЕС 2709“ проф. Владимир Лазаров през 2006 г. в интервю за книгата обяснява небивалия напредък с обединението на двете технологии – комуникационната и информационната:

„Сега, когато гледаме съвременното развитие на комуникационните и информационните технологии, може само да се учудваме как преди повече от 20 години бъдещите тенденции са били толкова правилно предвидени и адекватно отразени в организационен и технически план. За онези години – средата на 80-те – развитието на тези технологии както у нас, така и в световен мащаб, се характеризираха с ясно изразена самостоятелност при определен превес на инвестициите в компютърната промишленост. По никакъв начин не беше очевидно, че в близките 10 години нещата ще се променят драстично, като ще се премине през обединяване на усилията в двете технологии – комуникационната и информационната (компютърната). В този смисъл създаването на ДСО „ИНКОМС“, обединяващ на практика основните развойни и производствени мощности на бившите

РЕСПРОМ и „ИЗОТ“, без дисковите и лентовите направления, следва да се разглежда като изключително вярна и прозорлива стъпка, доказана от практиката на следващите години в световното развитие“.

Същият професор Владимир Лазаров през 1989 г. е бил поканен да изнесе доклад в Санта Клара, Калифорния. Дотогава никой не е вярвал, че българите имат потенциал и са способни да произвеждат суперкомпютри. Той обаче убеждава американците, че българите не преувеличават и не заблуждават, а много точно и прозорливо са инвестирали и произвеждат авангардни технологии. Но как проф. Лазаров променил американските представи за българския технически напредък? Стоян Марков уточнява обстоятелствата като съучастник:

„Суперкомпютрите“ бяха и са строго ембаргова стока. Знаеха ли американските служби, че в България се проектира комплексът „ИЗОТ1014 – ЕС2709“? Знаеха, но не вярваха, че в България има хора, които могат да направят такава машина. Бяха убедени, че това е поредният пропаганден блъф.

Главният конструктор на „ИЗОТ 1014 – ЕС 2709“ Владимир Лазаров бе поканен на разноски на американците да изнесе пленарен доклад на аналогичната японско-американска конференция, която се проведе през лятото на 1989 г. в Хонолулу. Другият главен конструктор, който ръководеше екипа, проектирал матричния процесор, е Пламен Даскалов.

В началото на есента на 1989 г. в България дойде Ан Хейз, директорка на изчислителния център на Националната лаборатория „Лос Аламос“, за да провери лично възможностите на нашия изчислителен комплекс.

Тя пристигна с много предразсъдъци, но си тръгна убедена, че не сме лъжци и мошеници. В потвърждение на това ни изпрати откритата част на своя доклад за качествата и възможностите на „българския супер“.

Няколко седмици по-късно американската компания „Уестърн Джоу-физикъл“ получи за изпитания матричния процесор с производителност 12 милиона операции в секунда.

В края на 1989 г. в калифорнийския вестник „Сейнт Пол Пайъниър“ се появи статията „Изследователите признават износа на суперкомпютри от България“, написана от Дейв Питира. Ще цитирам малък пасаж от нея:

„Много усилия бяха изразходвани, за да се държи технологията на суперкомпютрите далеч от японците. Правителствени и индустриални лидери искаха да защитят от чужди яростни атаки смятаното от тях за връх на американската технология. Само че сега (нали седите, за да не

паднете от изненада?) се говори у нас да се внасят суперкомпютри, произведени не къде да е, а в България!

Българската компютърна промишленост е далече по-напред от това, което повечето хора биха си помислили, казва Джак Уортън, консултант по суперкомпютри и стипендиант на Националната лаборатория „Лос Аламос“ в Ню Мексико. Уортън бе в гр. Сейнт Пол през миналата седмица, за да потвърди тези факти пред Държавния департамент по търговия по време на слушания за контрола върху износа на суперкомпютри. За разлика от съветската компютърна промишленост, България се стреми към гражданско приложение на суперкомпютрите и изнася по-голямата част от продукцията си в Съветския съюз.“

Проблясъците на тези не толкова отдавнашни факти ни задължават да преровим историята на българската електроника от 60-те до 80-те години на отишлия си век. Не като фон на нечие его или идеология, а като обективно явление, случило се заради дръзкото съвпадение на множество фактори и довело до неподозирани пробиви.

Накратко, без повече предисловия следват **закономерностите и причините**, заради които в онези години българската електроника е отскочила предизвикателно напред. Вместо приложни доказателства, има кратка история за някои от **пробивите**. Защото прохождайки в изчислителната техника, предците ни са направили пробиви и с телевизорите „Опера“, и с телефоните, и с радиолокационната преносима апаратура, и с УКВ-станциите, и с лентовите и дисковите запамятаващи устройства, магнитните памети, дискетите, аудио- и видео-касетите, персоналните компютри... Златоносният отрасъл на електрониката се е развил от нулата до милиарди левове износ и заради феноменалната за времето си структура, а и заради адекватното стопанско управление в разглеждания период. И още **десетина документални записа** и лични съдби, в първо лице единствено число, които гледат от други ъгли споменаваните данни и върхове.

По-скоро обективно, отколкото случайно след впечатляващото засилване е последвало приземяване. Отскокът свършил, както си отива всичко тленно и ръкотворно. Накрая са изброени крушенията, заличили спомена за миналия възход, което е неизбежният леко горчив анализ след хегемонията на България на соцпазара на изчислителната техника.

Книгата хвърля светлина и върху:

■ **Японското чудо, пробляснало у нас през 60-те и 70-те години.** Не мечти, нито следвоенна история, а нещо постигнато от българи. Кое-то обаче с лека ръка сме заличили! Или не сме го знаели?

■ **Фамилията Елка** – един от първите и най-добрите в света електронни калкулатори. Забравили сме или никога не сме чували, че през 60-те години България е изнасяла във Франция, а през 70-те години – и в Швейцария по 50 хиляди броя годишно?

■ **Българските електронни прибори в програмата „Интеркосмос“ и българската компютърна техника**, за което разказват петима космонавти.

Като цимент между причините и резултатите припомням оценки за българската електроника на видни личности и световни величия, както и статистически цифри, и документи с гриф строго секретно.

2 декември 1975 г. Турският министър-председател Сюлейман Демирел посещава Завода за изчислителна техника в София и казва:

„Удивлявам се как електрониката в България, с десет пъти по-малко заета работна ръка в отрасъла, прави по-голям износ от прочутото ви селско стопанство“.

Турският президент Сюлейман Демирел на посещение в Завода за изчислителна техника – София.



Приложение №2

*Компютърът мозък се
появява през 2022 г.*

проф. Стоян Марков

Проф. Стоян Марков:

КОМПЮТЪРЪТ МОЗЪК СЕ ПОЯВЯВА ПРЕЗ 2022 г.

ПЕТЯ МИНКОВА

Проф. Марков, какви ще са компютрите през следващите 25 години?

– Скоростта, с която се променят микроелектронните технологии, архитектурата, конструкцията на хардуера, средствата и алгоритмите за полуавтоматично генериране на софтуер, плюс коренно различните средства за обработване и анализ на гигантски масиви от информация, направиха недействителни много от прогнозите. Все пак ясно се очертават контурите на бъдещите интелигентни системи. Целта е в тях да бъде вграден интелект, функционално еквивалентен на човешкия мозък. Днес това не може да бъде постигнато и с най-мощните суперкомпютри.

– **Защо?**

– Мозъкът има над 50 млрд. неврона и 10,5 хиляди млрд. синапса. Физиологичната реакция на въздействие с електрически импулс и динамиката на всеки неврон и всеки

синапс достатъчно точно се описват с малки системи диференциални уравнения. Съвкупността от няколко хиляди милиарда диференциални уравнения е моделът на мозъка. Решаването им отнема седмици. Това предположение бе потвърдено и от

експеримента, проведен от Маркус Дишман и Абигейл Морисън от Института по неврология и медицина в Юлих. Те моделираха на японския суперкомпютър „K machine“ анатомичната невронна мрежа на зрителния център на плъх, която се състои

Мобилните телефони ще са терминали с достъп до **мислещи** облаци

Проф. Стоян Марков е роден на 26 март 1942 г. в Пазарджик. През 1967 г. завършва Енергетичния институт в Москва. Започва кариерата си като инженер в Научноизследователския институт по приборостроене и автоматизация в София. Издига се до първи зам.-министър на машиностроенето (1984-1985 г.), а през 1986 г. и до вицепремиер. Сочен е за основател на модерната електроника и информатика в България и като един от бащите на първия български суперкомпютър.



от 1,73 милиарда неврона, свързани помежду си с 10,4 трилиона синапса. Точният триизмерен цифров модел бе инсталиран на машината и бе показано, че е функционално еквивалентен на зрителния център. Плътът обработи потока от информация за 1 секунда, а машината – за 40 минути. Ясно е, че класическата архитектура на гениалния унгарски математик Джон фон Нойман е изчерпала своите възможности. Разбрахме, че за да се конструира адекватна на сложността на човешкия мозък хардуерна платформа, трябва да се започне отначало. Първо, трябва да се създаде принципно нова конструкция транзистори и технология за тяхното производство, която позволява да се опаковат 22-24 милиарда транзистора в един чип. През 1999 г. трима учени от University of California, Berkeley, създадоха тримерния FINFet транзистор, а през 2014 г. с невронния си чип TrueNorth, IBM постави основата на компютрите с вградена интелигентност.

Той наподобява неокортекса и е коренно различен от устройството на компютъра на Фон Нойман. Новата архитектура позволява да се опаковат 5,4 милиарда транзистора. През 2022 г. се очаква минималният размер вече да е между 3 и 5 нанометъра и в един чип ще има около 300 милиарда транзистора. Когато се реши проблемът с охлаждането, в един чип ще може да се запише мрежа от 60 милиона неврона и над 15 милиарда синапса. За да се осигури на цифровия модел на мозъка необходимият хардуерен ресурс, са необходими над 1000 взаимосвързани чипа. Обемът на компютъра ще бъде над 3 кубически метра. За да се сведе до планирания обем от 60 литра, трябва да се създаде нова технология на висок плътен монтаж и охлаждане.

– С новите чипове кога ще заработи виртуалният модел на зри-

■ От края на 2015 България има нов суперкомпютър с производителност 420 трилиона операции в секунда (420 TeraFLOPs). Машината е проектирана от екипа на проф. Стоян Марков и произведена от „Хюлет Пакард – България“.

Тя е един от прототипите на изчислителния модул на бъдещия най-мощен европейски компютър с изчислителна мощност 250 квадриона операции в секунда (число със 17 нули или 250 PetaFLOPs).

■ Системата ще има няколко модула. Един от тях е невронният компютър – хардуерът, в който ще се имплантира цифровият модел на човешкия мозък. Амалгамата хардуер-цифров модел е гръбнакът на европейския проект „Човешки мозък“ на стойност 1.2 милиарда евро. С него ЕС влиза в битка с IBM, с Google, с научноизследователската агенция на Пентагона DAPRA и основателя на „Фейсбук“ Марк Зукърбърг – кой ще създаде изкуствен интелект, функционално еквивалентен на човешкия мозък. Европейската машина ще се проектира и произведе от консорциум, начело с най-големия в Европа изследователския център Forschungszentrum Jülich в Германия. Планира се да бъде завършена през 2021 година. Всъщност това ще е началото на бъдещата генерация интелигентни компютри, които ще доминират през следващите 20-25 години.

■ От изследователските институти на малките държави-членки от Европейското сдружение за суперкомпютърни приложения (PRACE) само ръководеният от Марков Национален център за суперкомпютърни приложения е поканен да участва в проекта.

телния център на плъха?

– През 2020 – 2022 г. 5 нанометровите технологии ще позволят да се изгради точен аналог.

– Тоест бъдещият умен компютър ще се състои от няколко модула?

– Да, освен невронен компютър, новата европейска високопроизводителна система ще има още няколко модула. Мозъкът анализира, синтезира, класифицира и разпознава, той се самообучава и тренира, но не може бързо да смята. Сега най-мощният суперкомпютър е китайският Tianhe 2, голям е колкото завод и има 3 120 000 ядра. С новите процесори с 3D FINFet транзистори може да се очаква, че към 2020-2022 г. изчислителните клъстери ще имат около 3 млрд. ядра. Те обаче не са универсални изчислители. Тяхната производителност съществено намалява, когато се моделират процеси, опи-

сани например с частни диференциални уравнения. Затова третият модул е многопроцесорен ускорител (Buster), изграден с процесори съществено различни от стандартните. Те са проектирани така, че бързо да решават задачи, които се свеждат до операции с матрици и вектори. Примерно матрици с размери 1 милиард на 10 милиарда елемента. В този клас задачи се включва моделирането на обтичането на големи пътнически самолети, свръх- и хиперзвукови летящи апарати, проектирането на кораби, турбини, автомобили, хидро- и топлодинамика на охлаждането на реакторите, анализа и откриването на обекти на фотографии с няколко стотин милиона пиксела всяка, които като пълноводен поток текат от спътниците и от разузнавателните самолети. Четвъртият блок е специализирана система за обработване в реално време и изчистване на

огромните потоци от информация от ненужни данни. Сега значителна част от информационното цунами, което ни залива, е „боклук“ – клюки, безинтересни статии, дезинформации, подвеждащи резултати от „изследвания“ и т.н. Този модул ще има задачата да търси игла в купа сено – само това, което ни интересува. Вече не можем да проследим лавината от публикации и да извлечем ползните за нас нови резултати. Единственият ни помощник ще са семантичните машини, които ще откриват отговорите, затворени в лавината от публикации. Горедолу това е компютърът, който започваме да проектираме. Той отговаря на изискванията за интелигентни машини, които са записани в Цифровия дневен ред за развитието на света – Digital agenda.

– Къде във всичко това е вашият прототип?

– Изчислителният клъстер на втората генерация супери Deep-Est.

– Как натрупаните човешки знания и опит ще станат разбираеми за компютрите?

– Това е по-съществената част от работата – знанията и опитът да се трансформират в модели, разбираеми за машината. Вече са натрупани прекалено много знания и закономерности. Една универсална машина трябва да ги подреди и с тях да изгради виртуален свят, близък до реалния. Във виртуалния свят поевтино и лесно ще се правят експерименти, ще се откриват нови зависимости. С по-малко разходи и по-бързо ще се проектират нови технологии и продукти. Машината ще се обучава да „асимилира знанието“ със съвкупността от различни методи и респективно софтуер. След като натрупа достатъчно знания, трябва да може да се самообучава. Това се нарича „дълбоко познание“ (Deep machine learning) – софтуер-

ната обвивка на цифровия модел на мозъка, която ще го „очовечи“, и интелигентните компютри ще еволюират в креативни машини. Нещо като втора раса някога в далечното бъдеще.

– Кога горедолу ще качите цифровия мозък на компютър?

– След 2021-2022 година. Целта е той да е функционално близък до биологичния. Ще пренесем в невронните компютри цифровия код на свръхточния анатомичен модел на мозъка.

– Как ще изглеждат компютрите след 25 години?

– Трудно е да се каже. По всяка вероятност те ще са мощни и всеобхватни като приложения системи за колективно ползване („облаци“). Мобилните телефони ще са универсални терминали за връзка с облаците. Те ще поемат функциите на мултимедийни телефони, лаптопи, телевизори, домашно кино, системите за навигация и управление на автомобили, на средства за охрана, и много други. По-голямата част от известната ни техника ще изчезне от рафтовете на магазините. С помощта на „облаците“ ще може да ходите на концерти и опера в цял свят – плащате примерно 20 лева и гледате представлението в реално време в тримерен видео и звуков формат. Може да се разходите в който и да е голям музей в света, без да излизате от вкъщи да направите екскурзия навсякъде по земята, да се поровите в роклите или костюмите в магазините на Champs-Élysées, да седнете и виртуално да подкарате последния модел БМВ и др. Може да ви ушийт „бутиков костюм“ по ваша мярка. Тримерно сканират тялото ви, изпращат цифровия тримерен модел в шивашката фабрика в България и ви го доставят вкъщи. Много професии ще изчезнат, други ще се появят.

– Тези машини ще имат равен на или по-развит интелект от нашия, ще вземат хиляди пъти по-бързо решения. В един момент няма ли да станат опасни за хората?

– Известният британски физик Стивън Хокинг вече предупреди за тази опасност. Тезата му е, че интелигентността на машините създава реална заплаха за човечеството, че това е морален проблем за учениците. Машините ще се обучават, ще опознават света, ще натрупат свои собствени знания и опит. И когато имат достатъчно знания и своя воля, могат да станат потенциално опасни.

Въпросът е да не се премине една определена граница в обучаването на интелигентните компютри, което може да доведе до необратими последици. Преди 20 години, в зората на „изкуствения интелект“, един мой колега мрачно се пошегува, че „ако някога те излязат на улицата, много от хората може пак да се качат на дърветата“.

– Каква е вашата прогноза?

– За съжаление историята показва, че учените почти винаги са преминавали границите, които не е трябвало да преминават. Първо е измислен барутът, след това летящите и други стрелящи системи. След това атомните физици минаха границата със създаването на ядрените бомби, след тях биолозите и химиците започнаха да разработват биологични оръжия и вируси. От тази гледна точка учените не са от най-моралните хора, а при големите компании за морал изобщо не може да се говори. Така е и с цифровия мозък – по принцип е безопасен. Но ако го сложиш в безпилотен самолет, може да стане убиец. Всичко опира до съвест, която може да се измери с реални критерии. Боя се, че призивът на Хокинг едва ли ще бъде чул.

Приложение №3

*Кратки сведения за
развитието на
изчислителната
техника в България*

акад. Кирил Боянов

КРАТКИ СВЕДЕНИЯ ЗА РАЗВИТИЕТО НА ИЗЧИСЛИТЕЛНАТА ТЕХНИКА В БЪЛГАРИЯ

акад. Кирил Боянов

Българска академия на науките

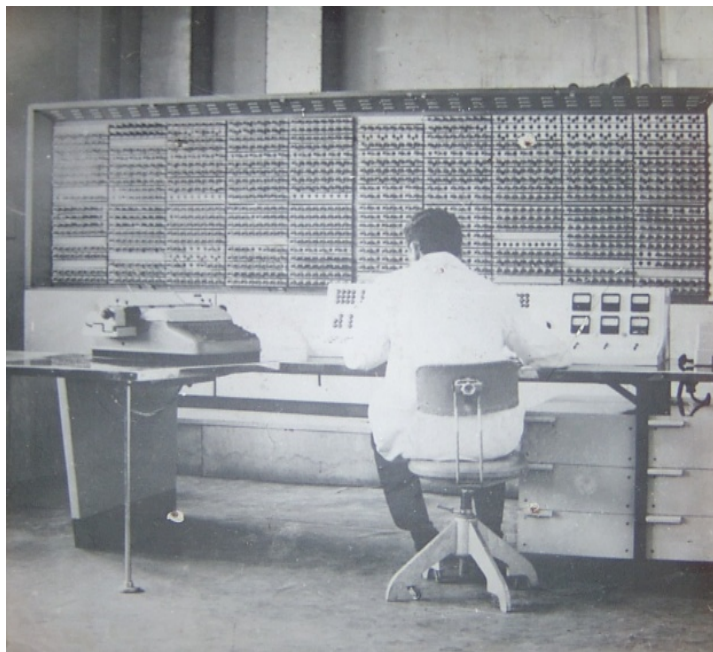
Историята на изчислителната техника в България датира от средата на 30-те години на миналия век, когато се внася перфокартна машина „Powers“ за статистически цели. Първите перфокартни машини „IBM“ са наети за нуждите на железниците, минното дело, застраховането и статистиката през 1937 г. През тези години България започва да внася различни технически и електротехнически машини и устройства за счетоводството, които намират приложение в различни организации и предприятия. Повечето от тези машини са били широко използвани до 60-те години. През 50-те години банките и канцеларските отдели на различните институции са използвали перфокартни и електромеханични машини не само за счетоводството, но също и за решаване на банкови и застрахователни задачи. През 50-те години българските учени са били запознати с главните тенденции в кибернетиката и с възможностите на компютрите по това време. България внася френския компютър „Гама 10“ през 1962 г., а през 1963 г. българската компания „Балканкар“ придобива „IBM 1460“.

Основането на първия Изчислителен център при Института по математика на БАН (ИМ с ИЦ) през пролетта на 1961 г. бележи началото на българската електронна изчислителна техника. В края на 1963 г. в центъра под ръководството на проф. Любомир Илиев беше пуснат в експлоатация напълно функциониращ първия български компютър – „Витоша“. Това е компютър с 1500 електронни лампи, с 32 инструкции, използващи индексни регистри. Основната му памет е на магнитен барабан с общ обем 4096 думи. Програмирането е на машинен език.

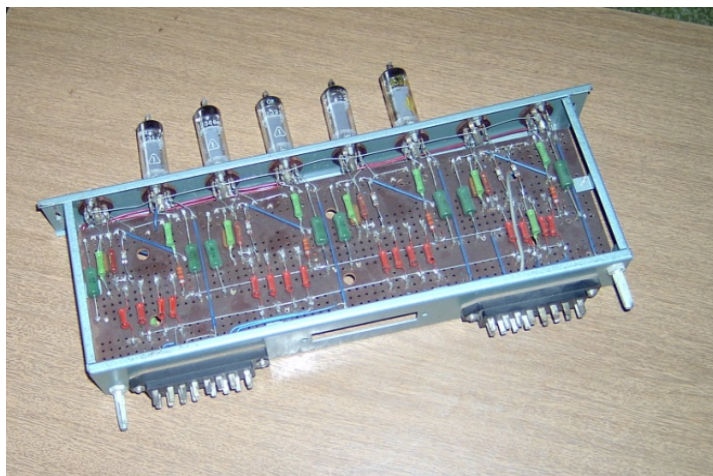
Екипът конструирал и разработил първата машина включва Георги Алипиев, Рафи Аслаян, Димитър Богданов, Кирил Боянов, Мария Димитрова, Енчо Кърмаков, Стефан Пашев, Димитър Рачев, Благовест Сендов, Иван Станчев, Илич Юлзари.

Машинната дума се състои от 40 двоични разряда и представлява: число с фиксирана запетая в допълнителен код, две едноадресни команди (инструкции). Последните се записват в осмична система. Основните блокове на машината са: аритметично устройство, управляващо устройство, оперативна памет, входно устройство, изходно устройство (Фиг. 1). Основните регистри на машината са тригери,

изпълнени на двойния триод ЕСС 862. Електронните схеми са реализирани чрез сменяеми модули (Фиг. 2).



Фигура 1.



Фигура 2.

Машината е оформена в обща конструкция с дължина около 4 m и височина 2 m, в която са разположени 200 модула и магнитния барабан. Средното време за избиране на едно число е 10 ms, а системата за запис с две нива и връщане към нулата. Входното устройство е на перфолента със скорост 7 реда в секунда. Изходното устройство използва електрическа пишеща машина с широк валик и достига скорост до 15 знака в секунда, като превръщането на числата от двоичен в десетичен код е програмно. Охлаждането на машината е принудително, общата консумирана мощност е около 12 kW. Мрежовото напрежение 220/380 волта е стабилизирано посредством мотор-генераторна група. Машината се управлява от команден пулт, изнесен отпред [1, 4].

През 1964 г. в Института по математика с Изчислителен център е монтирана руската машина „Минск 2“. Колектив от математици и инженери разширява програмното осигуряване за решаване на задачи, постъпващи от научноизследователските институти и проектантски организации.

През 1965 г. в Института по математика с Изчислителен център е създаден първият български електронен калкулатор – „ЕЛКА“ от Стефан Ангелов, Любомир Антонов и Петър Попов. Това беше значително постижение за това време, имайки предвид че е имало само три известни устройства от този вид в света (продуктите на „ИМЕ-84“, „Фриден“ и „Анита“). Калкулаторът е реализиран на транзистори с 16-разредни регистри и с редица предимства пред съществуващите устройства: коренуване, целочислено деление, намиране на средни аритметични, фиксиране на десетичната точка със закръгляване и т.н. „ЕЛКА“ веднага намира широко приложение и бърза реализация. Следва разработката на серия калкулатори „ЕЛКА 22“, „ЕЛКА 25“ (с печатащо устройство). През 1969 г. е образуван Научноизследователски институт по електронни калкулатори (НИПКИЕК) с директор Любомир Антонов. Разработени са първите калкулатори на интегрални схеми от серията „ЕЛКА 42“. С този модел България се представи през 1970 г. на световното изложение ЕКСПО–70 в Осака и бе единственият калкулатор на интегрални схеми, т.е. за момента на най-високо ниво.

Разработката на „ЕЛКА 42“ с нов дизайн беше с мост – интегрални схеми (МОС ИС), серията УНИМОСТ, създадена в Института по микроелектроника и състояща се от стандартен набор от броячи, тригери и логически елементи.

Доста разклонената логика на калкулатора успешно бе събрана в „логически матрици“, по съвременната терминология – микропрограмируеми постоянни памети. Силната унификация подобри значително технико-икономическите показатели на изделията. Следват сериите „ЕЛКА 50“ и „ЕЛКА 55“, в които са внедрени нови схеми на българската електроника с около 1000 елемента на чип при 24-изведен корпус. Това позволи намаляване на схемите до 10 броя. Благодарение на използване на структури от типа „логически матрици“ бе създаден калкулатор с нов дизайн и намалени размери и тегло – „ЕЛКА 40“. Бе разработена и 4-битова микропроцесорна конфигурация „СМ-500“. Това бяха първите у нас и в социалистическите страни

4-битови микропроцесорни серии. На базата на тях бе произведена „ЕЛКА 51“, в която броят на МОС ИС бе редуциран от 10 на 4 броя.

Джобните калкулатори „ЕЛКА 130“ и „ЕЛКА 135“ са произведени по поръчка на швейцарска фирма и от тях са изнесени 50 000 за Швейцария и също определено количество за Италия.

Периодът от 1964 г., когато се създаде първият калкулатор, до 1974 г., когато излязоха последните калкулатори на наши интегрални схеми, беше един наистина много успешен период за развитието на калкулаторната техника, както в техническо отношение, така и в производствено и в технологично отношение. Калкулаторната техника стимулира развитието на много основни технологии в България, например технологията на печатните платки.

Микроелектрониката се разви, защото бе поставена конкретната задача да се правят и да се произвеждат калкулатори. И от създаването на Завода за микроелементи в Ботевград, основният потребител на тези елементи, започвайки с германиевите транзистори, беше калкулаторната техника, след това се премина в интегралната техника – серията „УНИМОС“, която беше с малка и средна степен на интеграция и накрая с микропроцесорните системи, както за калкулатори, така и за някои други автомати.

Най-оригиналното решение от серията „УНИМОС“ бяха универсалните базови интегрални схеми: броячи, регистри, логически блокове и други.

Институтът по микроелектроника (ИМЕ) е един от първите институти, който започна с производство на отделни интегрални схеми, предназначени за калкулатори, докато се стигна до съвременни интегрални схеми за мост технологии. Първият му директор чл.-кор. Йордан Касабов, надарен учен и конструктор, ни напусна рано. Последователите му Иван Зарков и Камен Филъов направиха много за развитието на института.

В периода 1971–1985 г. България изнася калкулатори за над 480 млн. лв., включително за западни страни – 4 млн. лв. В разработката им участват редица изтъкнати специалисти: Л. Антонов, Й. Касабов, Сн. Христова, Вл. Чилов, Д. Шишков, Ив. Станчев, В. Еленков, Зл. Александрова, Е. Първанова, И. Станева, Й. Петков, Г. Ганчев, Г. Казанджиев, Е. Пандов, М. Захариева, Г. Чакъров, М. Медаров, И. Минчев, П. Гергинов, Д. Боршуков, С. Начев, И. Зарков, Ч. Богоев, Д. Вътева, Д. Пешин, С. Хованесян и други.

През 1965 г. по указание на проф. И. Попов – председател на Държавния комитет за научно-технически прогрес, се подготвя решение на Министерски съвет за развитие на изчислителната и организационна техника. Специалисти от ИМ с ИЦ – Е. Кърмаков, Ср. Сребрев, П. Попов, Б. Бончев, Б. Христова заминават за Япония. След връщането си под ръководството на И. Марангозов, започват внедряването на машината „ЗИТ 151“ по лиценз на японската фирма FACOM. В завода за изчислителна техника в София до 1970 г. са произведени 20 машини. С решение на МС № 25 от 1 март 1966 г. от ИМ с ИЦ се отделя ядро от специалисти, работещи в

областта на изчислителната техника и програмирането, и се създава Централен институт по изчислителна техника (ЦИИТ) с личен състав 233 души, от които 101 специалисти с висше образование и 24 научни сътрудници. ИМ с ИЦ дава силна „мая“, която позволява в ЦИИТ през 1980 г. да работят между 2700 – 3000 души, от които 1/3 научни сътрудници и специалисти.

В началото на 1967 г. бе създадено ДСО „ИЗОТ“, което с изключително бързи темпове изгради база за модерно индустриално производство на изчислителни системи и устройства. По данни на Васил Недев за седемнадесет години ДСО „ИЗОТ“ осигури на България приходи от 11,230 млрд. валутни лева и печалба от 6,480 млрд. лева, като разходите са само 633,350 млн. лв. Трябва да се отдаде дължимото на специалистите, които формираха под ръководството на проф. Иван Попов национална политика в областта на изчислителната техника. Активно бе участието на генералните директори на ДСО „ИЗОТ“ Стойко Чавдаров, Васил Недев, Иван Тенев, Атанас Шопов, както и други стопански ръководители: Богомил Гъдев, Стоян Марков, Петър Кисъов, Йордан Младенов, Александър Трифонов, Асен Стаменов, Любомир Витанов, Любен Козлев, Васил Хубчев, Любомир Гутуранов, Васил Царевски, Пламен Вачков, Марин Маринов и други. Подготви се дългосрочна стратегия с ясно определени цели, с точни намерения в кои области България трябва да произвежда, къде да се специализира и в какви насоки да се съсредоточат усилията. Много бързо започна разработката на първите продукти, които бяха на база на аналози на западни изделия. Например за големи машини това бе фирмата IBM, а за малки машини – DEC.

През 1970 г. започва проектирането и строителството на Завода за механични конструкции в Благоевград, Завода за дискови устройства в Стара Загора, Завода за печатни платки в Русе, Завода за магнитно-лентови устройства в Пловдив, Завода за магнитно-дискови пакети в Пазарджик и Завода за инструменти и нестандартно оборудване в Шумен.

В системата на ДСО „ИЗОТ“ вече успешно работеше ЦИИТ, НИПКИЕК, външнотърговската организация „ИЗОТИМПЕКС“. Изграждаше се сервизната организация „ИЗОТСЕРВИЗ“ и тази за проектиране на системи „СИСТЕМИЗОТ“.

През 1949 г. социалистическите страни основават Съвет за икономическа взаимопомощ (СИВ). Основатели са СССР, Полша, България, Унгария, Чехословакия, по-късно се присъединяват Румъния, ГДР, Албания, Куба, Виетнам, Монголия. През 1969 г. СИВ създава Междуправителствена комисия за сътрудничество в областта на изчислителната техника (МПКИТ). Един от основателите и член в комисията от българска страна беше проф. Иван Попов. Той е считан за основателя на българската изчислителна индустрия. Основната задача на комисията беше сътрудничество в подпомагането и производството на компютри в СИВ. Комисията има решение да развие и стартира производството на унифицирани серии на компютри и софтуер за тях. Тази концепция беше възприета, тъй като вносът на такива продукти от развитите страни изискваше свободно конвертируема валута. СССР, България, Унгария, Полша,

Източна Германия (ГДР), Чехословакия бяха първите участници в разработването и производството на продукти от унифицираната серия.

Изпълнителният орган на комисията бяха Координационен център по изчислителна техника разположен в Москва и Съвет на главните конструктори (СГК). Първоначално беше създаден Съвет на главните конструктори за изчислителни системи (големи машини), впоследствие се образуваха миникомпютри и персонални компютри. Всеки съвет се състоеше от представители на всяка страна членка – в повечето случаи директорът на водещия институт в страната. В съвета на главните конструктори представители бяха: за компютри – Ангел Ангелов и Живко Железов, за миникомпютри – Сребро Сребрев и Витко Еленков, за персонални компютри – Кирил Боянов.

Към съветите на главните конструктори бяха организирани съвети на специалисти по основните блокове на компютърните системи: по архитектура, входно-изходни устройства, запомнящи устройства, канали и интерфейси, софтуер, стандарти и документация и т.н. Във всеки съвет бяха определени по няколко специалисти от страна. Съветите се събираха периодично 2-3 пъти годишно, като заседанията се организираха основно в Москва в една от сградите на НИЦЭВТ (Научно-изследователски център по електронноизчислителна техника), известна като „Детский сад“. Страните-членки също бяха домакини на заседанията, като се спазваше редуването им.

Единната система електронноизчислителни машини (ЕС ЕИМ) беше известна и под името „РЯД“. Названието означаваше фамилия машини с нарастваща производителност и с програмна съвместимост отдолу нагоре, т.е. предвиждаше се програмите, работещи на моделите с малка производителност, да работят и на тези с голяма. Конструктивно-технологичната база беше унифицирана, така че максимално възможно да се използват еднакви интегрални схеми (ИС) и съвместни конструктивни детайли [2, 3]. Стандартизирани бяха основните елементи на конструкцията, въведени бяха единни кодове и еднакви нива на сигурност, използваше се унифицирано свързване на устройствата (стандартен интерфейс). Приетата стандартизация създаде благоприятни условия за международно разпределение на труда при разработка и производство на системите и отделните устройства. Това позволи също така в значителна степен да се улесни експлоатацията и сервиза на изделията. Беше прието устройствата на ЕС ЕИМ да се означават с код образуван от буквите ЕС и четири цифрено число.

Първата цифра на числото определя класа на устройството, като е възприета следната класификация: 0 – възли и съставни части, 1 – изчислителни системи, 2 – централни процесори, 3 – оперативни памети, 4 – канали, 5 – външни запомнящи устройства и техните управления, 6 – устройства за въвеждане, 7 – устройства за извеждане (печат, графопостроители и др.), 8 – устройства за телеобработка, 9 – устройства за подготовка на данни.

Втората цифра извършва по-нататъшна класификация и се определя група от устройство, например чрез 50 се означават външни запомнящи устройства, а чрез 55 – управляващите устройства за тях, устройствата за телеобработка са с номер 8, а 80 е код за модем, 81 за защита на грешки, 84 – мултиплексори, 85 – терминали.

Цифрата на десетиците е свързана с параметрите на устройствата, като тези от определена група могат да се разделят на подгрупи в зависимост от най-важните са параметри. При изчислителните машини с тази цифра се означават отделните модели с нарастваща производителност: ЕС1010, ЕС1020, ЕС1030 и т.н.

Четвъртата цифра се използва за означаване на различните устройства в дадена подгрупа или техните модификации.

Като общ пример ще разгледаме системата ЕС1020. Централен процесор (ЦП) – ЕС 2020, операторски пулт с пишеща машина ЕС 7074, перфокартно устройство за въвеждане ЕС 6012, перфокартно устройство за извеждане ЕС 7022, печатащо устройство ЕС 7071, устройство за управление на магнитни ленти ЕС 5512, запомнящо устройство на магнитна лента ЕС 5012, устройство за управление на магнитни дискове ЕС 5552, запомнящо устройство на магнитни дискове ЕС 5052.

Подобна система се възприе и в разработката на миникомпютри, като фамилията се означаваше със СМЕИМ.

С течение на времето системата за кодиране (цифрата) се модифицираше в зависимост от новите изисквания и технологии.

Основната елементна база беше интегрални схеми първоначално TTL в съчетание на силициеви полупроводникови елементи. Постепенно се въвеждаха и схеми ECL, големи интегрални схеми и т.н.

Унифицираните конструктивни възли бяха разделени на четири основни нива: платка (ТЭЗ, *типовой элемент замены*), касета, рама и стойка (шкаф).

Платките бяха стандартизирани, като с изменение на технологиите се въвеждаха и нови стандарти. Укрепването на платките ставаше в касети.

Касетите се монтираха в рами, като обикновено в долната част на рамата бяха разположени захранващите и вентилаторни блокове. Последното ниво – спойката (шкафа), позволяваше възможност за монтиране до 3 рами. За другите устройства извън ЦП се използваха също унифицирани конструктивни елементи понякога с особености определени от техническите изисквания.

Производството на изчислителните системи и устройства трябваше да отговаря на Единната система за конструкторска документация (ЕСКД). Това бе система, обхващаща технически и организационни изисквания, осигуряващи обмен на документацията между отделните предприятия. ЕСКД позволяваше разширяване и унификация при разработката на промишлени изделия, опростяваше формата на различните документи и даваше възможности за тяхната автоматизация. Тя отговаряше на приетите стандартизационни документи по линията на СИБ и постоянно се усъвършенстваше в зависимост от въвеждането на нови технологии. Бяха определени

квалификационни групи стандарти, като във всяка група имаше възможност за включване на 99 стандарта.

Развитието на изчислителната техника в България обхваща основно три направления: компютри; мини и персонални компютри; дискови и магнитни лентови системи.

Машините от унифицираната система – ЕС 1020, ЕС 1022, ЕС 1035, ЕС 1037 се продаваха предимно в страните от Източния блок. Първият компютър, произведен от тази серия, беше ЕС 1020. Това беше резултат от обединените усилия на българския екип от Централния институт по изчислителна техника в София и екипа от Научно-изследователския институт за изчислителна техника в Минск (НИИЭВМ). Компютърът беше съвместим с IBM 360/40. Между руските специалисти бяха Г. Лопато, В. Прижалковски, Г. Смирнов, Н. Малцев, В. Качков, Р. Асцатуров, А. Флеоров и други. Специалистите от българска страна бяха Ст. Ангелов, Г. Алипиев, К. Боянов, Ср. Сребрев, Н. Синягина, В. Лазаров, Т. Величков, И. Георгиев, Н. Ганчев, Б. Друмев, К. Батмазян, Ст. Намлиев, П. Попов, В. Кисимов, Р. Папазов, Т. Кънчев, Хр. Турлаков, Г. Хаджидимитров, И. Дълбоков, Кр. Янев, Й. Райков, Н. Шерев, Г. Ганчев, Г. Драганов, Н. Икономов, Зл. Златев, М. Иванова, К. Киров, И. Минев, Д. Петров, Е. Кърмаков, К. Станков, А. Спасов, А. Таков и други.

Машината ЕС 1020 е с микропрограмно управление със 142 инструкции, 256 KB оперативна памет, с цикъл 2 μ sec и бързодействие – 10 хил. операции в секунда. Притежава 1 мултиплексен и 2 селекторни канала със скорост 200 кбайт/сек. Във всеки канал могат да се включат до 8 контролера за периферни устройства. Подобренията версия на тази машина е ЕС 1022, с бързодействие до 0.08 MIPS.

Капацитетът на оперативната памет е до 512 KB. И двете машини ЕС 1020 и ЕС 1022 са функционално съвместими с IBM 360. Следващият етап от развитието на големите машини у нас е ЕС 1035, също съвместна разработка с НИИЭВМ, гр. Минск.

Производството на тази машина започна през 1978 г., като машината е с производителност 200 хиляди операции в секунда, а максималният обем оперативна памет е 1 MB, броят на каналите е увеличен на 5, като е подобрена пропускателната им способност на 1 MB/s. Характерно за ЕС 1035 е, че тя работи вече не с дискова операционна система, както ЕС 1020 и ЕС 1022, а с операционна система 6.1 и с операционната система OS 351, която е съвместима с архитектурата на IBM 370.

Разработката на машината ЕС 1035 е един важен момент в историята на разработването на големите машини, тъй като към нея се създадоха нови устройства с по-голям капацитет – дискови и лентови подсистеми. Съвместните колективи, които разработваха ЕС 1035 се справиха успешно със значителните трудности при преминаване към новата технология.

Първата самостоятелна разработка на електронно-изчислителна машина у нас е на ЕС 1037 (Фиг. 3), чието производство започна през 1987 г. ЕС 1037 е универсална изчислителна машина от среден клас, предназначена за решаване на широк кръг технически и икономически задачи и съвместима със системите изградени на базата



Фигура 3.

на архитектурата на IBM 370 серия. Тя е алтернатива на моделите на IBM 4331 и 4341. В нея се включват процесор, дискови трактове с устройствата по технология „Уинчестер“ и лентови устройства с подобрени характеристики. В комплектацията влизат буквено-цифрово печатащо устройство ЕС 7033 М, устройство за въвеждане от перфокарти ЕС 6019, многопултова станция ЕС 8566, процесор за телеобработка на данни ЕС 8371, матрични процесори ЕС 2706 и ЕС 2707. Производителността на процесора е около 2 милиона операции в секунда, а обема на оперативната памет е от 2 до 16 МВ, скоростта на предаване на данните достига до 2 МВ, а в байт мултиплексния канал до 350 КВ. Каналната подсистема съдържа до 12 модифицирани канала, като всеки един от тях може да работи във всеки един от режимите байт мултиплексен, блок мултиплексен и селекторен. Специална сервизна подсистема осъществява връзката на оператора с ЕИМ, като допълнително изпълнява функции, свързани с контрола, диагностиката и управлението на процесора. Изключително добре е развита системата за диагностика. Към ЕС 1037 могат да се включват и матричните процесори, произвеждани у нас. С тази машина от Института по космически изследвания в Москва се управляваше космическата станция „Вега“. Колективът, извършил разработката включва: Вл. Лазаров, Д. Минев, Е. Наумов, З. Янчева, Зл. Златев, Й. Иванова, К. Киров, М. Ташев, М. Иванова, Д. Петров, П. Попов, О. Костадинов, Пл. Даскалов, С. Сербезов, Т. Величков, Н. Ташев, Ф. Филипов, Х. Сетян, П. Кожухаров.

Разработката на първия български миникомпютър започва през 1974 г., като за прототип е избран PDP8L на фирмата DEC. Миникомпютърът под наименование ИЗОТ 310 е 8-разреден, с време за изпълнение на инструкциите 2 – 12 μ s, обем на оперативната памет 64 килобайта и интерфейс UNIBUS.

С решение на Междуправителствената комисия започва разработката на серия миникомпютри CM2, CM3, CM4, като съвместими с тези на DEC: PDP11/34, VAX11/730, VAX11/750.

В организационно отношение схемата е същата – Съвет на главните конструктори по миникомпютри и специализация на отделните страни. Разработват се 16- и 32-разредни миникомпютри. Първите са цикъл на процесора 0,2 – 0,4 μ s, обем на оперативната памет до 124 килобайта, интерфейс UNIBUS, а вторите са с обем на оперативната памет 2 мегабайта и интерфейс UNIBUS.

България разработва моделите CM 1426 (ИЗОТ 1054 C), CM 1706 (ИЗОТ 1055 C), CM 1504 (ИЗОТ 1056). Колективът, работещ по серията от миникомпютри, е в състав: Ср. Сребрев, К. Бояджиев, Ил. Алексиев, П. Попов, Н. Гелиболян, А. Величков, Г. Кукурешков, А. Каменов, Л. Бончев, Т. Вълчев, Б. Симеонов, Я. Янкова, Д. Мицев, М. Ангелова, К. Цочева и други.

Развитието на персоналните компютри в България започна в края на 70-те години на XX в., когато в Института по техническа кибернетика и роботика (ИТКР) на БАН се създаде първият „Инко 1“. Конструктор на „Инко 1“ е Иван Марангозов, който със своя колектив успя да създаде рационално копие на известния тогава компютър „Apple“. В следващите години се изгради мощна съвременна материално-техническа база за тяхното производство.

След преобразуване на Института по техническа кибернетика в 1978 г., започва работа по създаване на следващата генерация от персонални компютри, съвместими с IBM. Така отначало се появиха компютрите „Правец 8“, които са все още съвместими с „Apple“, а по-късно и „Правец 16“, вече съвместим със системата IBM XT/AT. Първият персонален компютър с широко разпространение е „Правец 82“ и се произвежда серийно от 1982 г. Той има оперативна памет 48 KB и притежава възможност за графичен режим на работа, като позволява включване на цветен монитор.

През 1984 г. е внедрен в производство проектираният в ЦИИТ персонален компютър „ИЗОТ 1031“, програмно съвместим с модела „Атари 3“. Той е конструиран на базата на микропроцесора Z 80 и има оперативна памет с обем 64 KB. Основен разработчик на този персонален компютър е Владимир Чиров с екип от изключително силни специалисти.

От 1987 г. започна производството на „Правец 8A“, който е програмно съвместим с „Apple 2E“ и в който са реализирани нови решения, като са използвани и микропроцесорни елементи българско производство. Оперативната памет е увеличена до 1 MB.

Едновременно с усъвършенстването на 8-разредните персонални компютри, колективите на И. Марангозов и на Вл. Чиров създадоха 16-разредни персонални

компютри. През 1985 г. започна производството на „Правец 16“, който е изграден на микропроцесорите 8086 и 8088 и е програмно съвместим с IBM PC/XT. В основната си конфигурация той включва оперативна памет 256 KB, възможност за разширение до 640 KB, две флопи-дискови устройства с капацитет по 500 KB, видео контролер и цветен монитор. Създадени са допълнителни модули за разширение на оперативна памет, за паралелен интерфейс, за включване на твърди дискове. През 1987 г. започна производството на модернизирания модел „Правец 16A“. Тези модели се разработват под ръководството на Иван Марангозов с колектив – Георги Железов, Кънчо Досев, Николай Попов, Петър Петров и други.

От 1987 г. започват да се внедряват и моделите: „Правец 16И“, който е преносим компютър с вграден монитор и до три флопидискови устройства, „Правец 16В“ – с вертикална конструкция и намален обем и с вграждане на две флопидискови устройства с диаметър 5,25 инча и „Правец 16Е“, който е настолен персонален компютър. За тези персонални компютри са разработени редица допълнителни модули на базата на Intel 8087, Intel 80286, каквито са модулно-оперативна памет с капацитет 2 MB, контролери за външно запомнящо устройство, цветни видео-контролери с висока разделителна способност, адаптери за локални мрежи, интерфейсни адаптери по стандартите IEEE 488, RS 232, RS 432.

От 1987 г. е създадено стопанско обединение „Микропроцесорни системи“ с генерален директор Пламен Вачков. ДСО „Микропроцесори системи“ развива бързо своята база, като в него са включени новосъздаденият Институт по микропроцесорна техника (ИМПТ) в София, Заводът по микропроцесорни системи в Правец, Заводът по токозахранващи устройства „Аналитик“ в Михайловград (днес Монтана), Заводът „Електроника“ в Габрово, Заводът за печатни платки в Правец, Заводът за производство на инструментална екипировка в Горна Малина.

През 1985 г. в ЦИИТ е разработен персоналният компютър Изот 1036 (ЕС 1831), който е внедрен в редовно производство и намира реализация предимно като интелигентен терминал. Персоналните компютри ИЗОТ 1036 (ЕС 1831) и ИЗОТ 1037 (ЕС 1832) се внедряват в заводите на новообразуваното Обединение „Инкомс“ във Велико Търново и Силистра. Тези персонални компютри са изградени от колективи с ръководители Христо Турлаков и Тодор Кънчев и състав: Н. Вецев, Вл. Гетов, А. Симеонов, О. Горчаков, Ст. Мачев, Н. Петров, В. Барбутов, Ст. Войнов, М. Симеонова, С. Станчев, Б. Филипов, Н. Дъбов, Ст. Димитров, Д. Рачев и други. В края на 1986 г. в Института по микропроцесорна техника е създаден и внедрен персоналният компютър „Правец 286“ на базата на микропроцесорите Intel 80286 (ЕС 1838) с обем на оперативната памет 3 MB и адресно пространство 16 MB, с многослоен и цветен графичен монитор и с възможности за доокомплектоване с аритметичен копроцесор, синхронни и асинхронни комуникационни модули, контролери за локални мрежи с кръгова и магистрална топология. Основни разработчици са Златка Александрова със силен колектив (Стоян Пищалов, Иван Съраиванов, Добрин Лилов, Явор Висулчев, Евтима Алексиева, Бойка Бъчварова, Наташа Германова, Христо Карагетлиев, Шели

Коен, Георги Маринов, Лиляна Недева, Стефка Рашкова, Мариана Рибарска, Костадин Тодоров, Маргарита Тренева, Иванка Цанкова, Александър Александров).

Разработката на външни запомнящи устройства започна през 1970 г., когато се произвежда първото запамятаващо устройство на магнитна лента – аналог на Факом 603F. На основа на натрупания опит под ръководството на Иван Аршинков през 1971 г. се разработва първото изделие от единната система – запомнящото устройство на магнитна лента ЕС 5012/01. И. Аршинков става и първият носител на Димитровска награда в ЦИИТ.

В края на 70-те години се извършва качествен скок в параметрите на запамятаващите устройства на магнитни ленти. Причината за това е преминаването към фазовокодиран способ на запис, при което плътността нараства на 63 b/mm, а скоростта на обмен на информацията достига до 189 KB в секунда. През 1975 г. е внедрена минилентово устройство „ИЗОТ 5003“.

80-те години се характеризират с усвояването и производството на запамятаващи устройства на магнитна лента с автоматично зареждане на магнитната лента и групово-кодиран способ на запис.

Изделията от този тип са на базата на принципно нова конструкция и в тях се използват възли и детайли на значително по-високо качествено равнище. В това устройство се внедряват двигатели, магнитни глави с твърдо хромово и керамично покритие. По нов начин са изпълнени трактовете за запис и четене, като е внедрено автоматично регулиране на усилването. За този вид изделия най-характерният представител е ЗУМЛ ЕС 5027, аналог на IBM 3426 модел, при което плътността на записа достига до 246 b/mm, а скоростта на обмен до – 738 KB. През 80-те години са разработени устройства с потоков режим на обработка, въвеждат се големогабаритни печатни платки. Особено технологично се указа устройството СМ5300.01, което се произвежда в продължение на 10 години. В Таблица 1 са показани някои модификации на запомнящи устройства на магнитна лента и техните параметри. За управление на устройствата са произведени и съответните контролери.

Таблица 1

Производство на лентови устройства				
ЕС 5012.03	Магнитна лента	96 KB/s	32 bits/mm	1972
ЕС 5612	Магнитна лента	190 KB/s	63 bits/mm	1977
ЕС 5026	Магнитна лента	492 KB/s	246 bits/mm	1985
ЕС 5027	Магнитна лента	738 KB/s	246 bits/mm	1986
ЕС 5028	Магнитна лента	1230 KB/s	246 bits/mm	1988
ЕС 5710	Магнитна лента с потоков режим	160 KB/s	63 bits/mm	1987
	20 MB магнитна лента тип cartridge	90 KB/s	394 bits/mm	1988
	60 MB магнитна лента тип cartridge	55 KB/s	315 bits/mm	1989

Колективът, разработващ запомнящите устройства на магнитна лента и контролерите за тях е в състав: Иван Аршинков, Добромир Дяков, Христо Момерин, Тодор Попов, Митко Коларов, Любен Марков, Маргарита Страхилова, Иван Димитров, Тихомир Топалов, Маргарита Търпешева, Йордан Райков, Аргир Спасов, Панайот Манолов, Христо Рашев, Константин Станков, Васил Тенев, Любомир Фенерджиев и други.

Разработката на външно запомнящо устройство на магнитен диск е под ръководството на Живко Паскалев, като паралелно са разработени и дискови пакети за него. В следващите години са внедрени серия от магнитни дискове както за единната система машини, така и за серията от мини машини.

През 1985 г. са разработени дискови устройства и за персоналните компютри. В Таблица 2 могат да се проследят част от произвежданите изделия. Паралелно за тях са разработени контролери, дискови пакети и дискети.

Таблица 2

Производство на дискови устройства				
ЕС 5052	7,5 MB	диск 14"	156 KB/s	1971
ЕС 5061	29 MB	диск 14"	312 KB/s	1973
ЕС 5066.01	100 MB	диск 14"	806 KB/s	1977
ЕС 5067	200 MB	диск 14"	806 KB/s	1977
ЕС 5063	317 MB	диск 14"	Winchester	1982
ЕС 5063	635 MB	диск 14"	Winchester	1986
СМ 5508	10 MB	диск 5,25"	Winchester	1987
СМ 5510	160 MB	диск 3,5"	Winchester	1990

Колективът, извършил тези разработки е съставен от Живко Паскалев, Недко Ботев, Боян Цонев, Бистра Христова, Благой Ценкулов, Лука Йорданов, Красимир Митев, Лъчезар Петров, Георги Мутафов, Иван Ковачев, Владимир Денишев, Румяна Кадийска, Ани Благодеева, Мария Аврамова, Димитър Александров, Димитър Тодоров, Любомир Михов, Нина Синягина, Георги Малиновски, Огнян Църноречки и други.

През 1984 г. започва разработката на системи за телеобработка. Комплектувана е системата „ЕСТЕЛ“, включваща машина от единната система, мултиплексор, модеми и терминални устройства.

Проектирано е програмно осигуряване, включващо както базов софтуер, така и програми, обхващащи широк кръг приложения. Разработени са и различни устройства за изграждане на компютърни мрежи: мултиплексори, синхронни и асинхронни адаптери и т.н. Колективът включва Илин Юлзари, Койчо Витанов, Венелин Алтънов, Видьо Видев, Атанас Дочев, Златко Златев, Румен Илиев, Емил Йончев, Стефан Карагьозов, Александър Матрозов, Павел Павлов, Мариана Груева, Румен Савов, Тодор Кънчев, Георги Хаджидимитров, Кр. Янев, Емил Димитров, Венко Марков, Веселина Владова, Александър Памукчиев, Пламен Чернокожев, Боби Райчев, Михаил Петров, Светла Басмаджиева, Лъчезар Заунов, Божидар Илиев, Стефан Кръстев, Иван Владиков, Виктория Дамянова и други.

Паралелно с конструирането на крупно серийни изделия, бяха внедрени в производство редица устройства и приспособления, които намериха широко приложение.

Тук отнасяме разработките на Института по микропроцесорна техника (ИМПТ): промишлени контролери, електроизмервателни прибори, електронни везни и теглилки, касови апарати, графични станции, печатащи устройства, водомери, минироботи за промишлени предприятия, токозахранващи устройства и стабилизатори, пневматични уреди за автоматизация на производствените процеси, монитори за контрол на производството и т.н. Описанието на тази огромна номенклатура е за отделна публикация. В основните колективи се срещат имената на известни специалисти: Иван Адърски, Димитър Драгоев, Христо Петков, Милена Карамфилова, Станчо Станчев, Пенчо Пенчев, Добромир Андреев, Христо Колев, Георги Москов, Георги Кукурешков, Александър Каменов, Кирил Колчаков, Теодора Драгоева, Иван Събев, Александър Иванчев, Владимир Дражев и т.н. Любомир Стойчев, Марин Маринов, Красимир Атанасов започнаха изследвания по внедряване на интелигентни системи за контрол на производствени процеси.

Производствената организация в България може да се разглежда като йерархична структура. Заводите и предприятията са разпределени в 3 групи (ешелони).

В първия ешелон са заводите за основни компоненти и базови клиенти, във втория – за големи компоненти на електронно-изчислителните машини, които могат да се продават и като отделни изделия, а в третия ешелон са заводите за електронно-изчислителни машини, крайни изделия и комплексни системи. Между заводите съществуват много тесни връзки с взаимна обвързаност и координация, което позволява да се ръководи ефективно производството. При развитието на изчислителната техника беше пропуснато да се развият някои важни производствени мощности, главно в областта на микроелектрониката и пасивните елементи. За тях се разчиташе главно на кооперацията с отделните социалистически страни, но впоследствие стана ясно, че тази форма не дава много добри резултати. Общо в областта на компютърната техника работят над 30 завода, като по-долу са изброени част от тях.

• *Към първия ешелон могат да се включат:*

1. **Заводът за печатни платки и технологически устройства в Русе.** Той позволява производство на печатни платки от порядъка на 30 хил. до 50 хил. кв. м. годишно. Заводът е със състав от 2500 души.
2. **Заводът за механични конструкции в Благоевград.** Там се произвеждат механичните конструкции за големи и мини ЕИМ, кутии за персонални компютри, конструкции за магнитно-дискови и магнитно-лентови устройства и други. Персоналът на заводът е около 1800 души.
3. **Заводът за инструментална екипировка и нестандартно оборудване в Шумен.** В него се проектират и произвеждат инструменти, пресформи за пластмаси, станции, матрици и други. Разполага с мощно конструктивно бюро и над 1500 работници и инженери, като се изработват годишно над 5000 инструмента.
4. **Заводът за токозахранващи устройства в Харманли.** Произвежда различни типове токозахранващи устройства: обикновени, високочестотни и безтрансформаторни за големи и мини ЕИМ, както и за дискови и лентови устройства.

5. **Заводът за магнитни глави в Разлог.** Заводът има 1500 души персонал и произвежда големи серии магнитни глави за лентовите и дисковите устройства.
 6. **Заводът по електроника в Габрово.** В него се произвеждат клавиатури за терминали и персонални компютри, дигитайзери, различни видове плотери и др. Заводът е с персонал над 800 души.
- *Към втория ешелон могат да се включат:*
 1. **Заводът за магнитни дискове (ЗЗУ) в Стара Загора.** Това е най-модерният завод на българското машиностроене и електроника. В него се произвеждат дискове за страните от бившия социалистически лагер. Имаше износ и за други страни, като годишният експорт надхвърля 1,2 млрд. рубли, т.е. над 1 млрд. долара по тогавашния курс. Заводът има състав над 5000 души и е снабден с изключително модерна техника.
 2. **Заводът за магнитни ленти (ЗЗУ) в Пловдив.** Той е вторият по значимост за българската електроника, където се произвеждат магнитно-лентови устройства за големи и малки ЕИМ, както и устройства за подготовки на данни.
 3. **Заводът за магнитни дискове в Пазарджик.** Там се произвеждат сменяеми пакети, а след навлизане на новите технологии, започна производство на видеокасети, флопидискови устройства и тестови системи. Персоналът му достигна до 1500 висококвалифицирани специалисти.
 4. **Заводът за пишещи машини в Пловдив.** Годишното производство на завода достига до 200 хил. Броя механични портативни пишещи машини. Тук се сглобяват и ксероксни апарати на базата на коопериране с фирмата Ранкксерокс.
 - *Към третият ешелон се отнасят заводите за крайна продукция:*
 1. **Заводът за изчислителна техника в София** е един от най-старите в ДСО „ИЗОТ“. Заводът произвежда главно големи електронно-изчислителни машини.
 2. **Завод „Електроника“ в София.** Той е специализиран главно в производството на мини електронно-изчислителни машини, съвместими с ДЕК сериите на PDP 11 и VAX 730/750. Персоналът му достига до 2000 души при годишен обем от 1700 млн. долара.
 3. **Заводът за системи за телеобработка във Велико Търново.** Той произвежда средства за телеобработка, модеми, преобразователи за близки разстояния, магнитнолентови устройства и др. Заводът е със състав от 1500 души.
 4. **Заводът за производство на персонални компютри в Правец.** Той обединява три завода: за печатни платки, за механични конструкции и за асемблиране на персонални компютри. Последният завод е оборудван с поточни линии, напълно автоматизиран с възможност за производство на 100 хил. компютри годишно. Общо в завода работят над 2000 души.

През периода 1975-1989, българският дял от износа на компютри, компютърни устройства и софтуерни продукти е достигнал средно 40% от целия обем износ в СИВ (Таблица 3). Броят на предприятията и производствения персонал е даден в Таблица 4.

Таблица 3

СМЕА страни									
Износ (мил. рубли)	Общо	Бъл- гария	Унга- рия	ГДР	Куба	Полша	Румъ- ния	СССР	ЧСФР
	3174	1653	245	472	14.6	404	36	153	197
%	100%	52%	7.7%	14.9%	0.46%	12.7%	1.13%	4.81%	6.21%
Внос (мил. рубли)	Общо	Бъл- гария	Унга- рия	ГДР	Куба	Полша	Румъ- ния	СССР	ЧСФР
	3174	36	28.6	223	28	80.7	67.7	2390	321
%	100%	1.14%	0.9%	7.02%	0.88%	2.54%	2.13%	75.3%	10.1%
Общ обмен (мил. рубли)	Общо	Бъл- гария	Унга- рия	ГДР	Куба	Полша	Румъ- ния	СССР	ЧСФР
	6348	1689	273.6	695	42.6	484.7	103.7	2543	518
%	100%	26.6%	4.3%	10.1%	0.67%	7.63%	1.63%	40%	8.17%

Таблица 4

Година	1980	1985	1988	1990
Общо количество на предприятията	144	165	204	206
Общо ангажиран персонал (хил.)	126	148	169	181
Процент от общата българска работна сила	9.3%	10.6%	11.7%	13.1%
Активи (мил. долари)	1154	1935	3162	3949
Общо продукция (мил. долари)	3861	4951	7387	5436
Процент от общата индустриална продукция на България	9.3%	11%	14.5%	12%

Обемът на износа е бил изключително голям за малка страна като България, а печалбата от тези изделия е била изключително висока, далеч надхвърляща 20-22% (за някои изделия надминаваше 200-300%), т.е. максимална за пазарната икономика. От една страна това се дължеше на специалното положение на изчислителната техника и електроника, тъй като нейните продукти все още бяха дефицитни за социалистическия пазар и тяхното търсене определяше и по-високите им цени. От друга страна, това се дължеше и на монополното положение на България на този пазар, тъй като тя съумя много бързо да модернизира своето производство и да го направи сравнително ефективно като оборудването на българските заводи беше на изключително високо, дори световно ниво. Почти всички машини, технологични линии, окомплектовани съоръжения бяха внасяни от най-добрите световни фирми от Европа, Япония и понякога от САЩ.

Друг е въпросът, че за някои от тях ембаргото беше нарушавано, т.е. външно-търговските организации успяваха да намерят начини за доставка, на забранените за внос в България машини, разбира се, на много по-високи цени. Но като краен резултат нашите заводи след 80-те години разполагаха с технологично оборудване на световно или европейско ниво и слабо изоставаха само в някои области.

В областта на технологичното обзавеждане на производството за дискови устройства, на компактдискове, персонални компютри и на редица други изделия нашите заводи бяха едни от най-добре окомплектованите в Европа и отстъпваха само на тези от САЩ. Разбира се, става въпрос за определени заводи, но и другите бяха на високотехнологично равнище. Това се дължи както на влягането на огромни средства от страна на държавата, така и на висококвалифицирания технически персонал и ръководен състав, които можеха да определят технологичния процес (Таблица 5). В Таблица 6 са дадени произведените количества от основни изделия на изчислителната техника за 1989, 1990 и 1991 г.

Таблица 5

Клонове на науката	Общо	В орг. за изсл. и технологии	Във ВУЗ
Радиотехника, електронна и съобщителна техника	945	654	291
Приборостроене, автоматика и телемеханика	2379	1949	430
Физика ¹	1351	839	512
Аспиранти	615	–	–
Общо (1, 2 и 3)	4675	3442	1233

Таблица 6

Наименование	1989	1990	до 06.1991
Компл. електр. изчислит. цифр. серия СМ-ЕИМ	80	58	–
Микрокалкулатори	32806	32346	20
Устройства запомнящи външни на магнитни ленти ЕС ЕИМ	4776	1087	638
- „ - СМ ЕИМ	52861	12885	848
Устройства запомнящи външни на магнитни дискове серия ЕС ЕИМ	44612	85854	101103
- „ - СМ ЕИМ	125138	112220	5831
Устройства за подготовка на данни	5878	1798	–
Устройства за телеобработка на информация	57586	–	–
Дискови магнити	166897	156630	16156
Дискети	15185	6037	11241

¹ Взета като представител на естествените науки, обслужващи в значителна степен отрасъла електроника.

Развитието на изчислителната техника в България не е резултат само на определена конюнктура, а е резултат от планирано взаимодействие между държавни институции и наши научноизследователски сектори. Това бяха Централният институт по изчислителна техника, Институтът по микропроцесорна техника, Институтът по микроелектроника, Институтът по техническа кибернетика и Институтът по математика при БАН, както и изследователските звена в развитите университети. От друга страна, много важно е участието на индустриални предприятия и, разбира се, на външнотърговски организации, така че това взаимодействие, осъществявано под контрола на държавата, даде определени резултати. Цялото производство на изчислителните системи и устройства за тях, както и редица тестови системи, прибори за проверка, програмни продукти за приложение и много други елементи бяха планомерно развивани.

Държавата успяваше да координира потребностите на износа, производството и, респективно, необходимостта от разработка на определени изделия за него, чрез плановите си органи.

Разбира се, могат да се намерят и доста недостатъци на подобно планиране. Един от тях например е това, че плановете се развиваха в дългосрочен аспект, т.е. предвиждаше се производство на определени изделия съгласно търговски спогодби между отделните страни две или три години напред, което означаваше нединамично развитие на нови продукти и изделия.

В областта на компютърните системи, приложенията им и програмното осигуряване вече се наблюдаваше изключителна динамика. Оттук планирането за един дву- или тригодишен период, в много случаи и за петгодишен, водеше до традиционно определяне на търсената гама изделия за дадения момент. Това означаваше, че след три или четири години, когато тези изделия трябваше да бъдат продавани в социалистическите страни, те бяха вече остарели. Разбира се, това е дефекта на плановата икономика и всички свързани с нея последствия.

Заводите трябваше поне една година предварително да направят заявки за следващото производство, така че минималният срок за производство на едно изделие можеше да бъде от порядъка на две години. В същото време за разработването му, в зависимост от неговата сложност, бяха необходими от шест месеца до година и половина даже две години. Оттук следваше изостаналостта на техническото ниво на изделията, тъй като разработчиците бяха принудени да се съобразяват с периода за внос на елементи, компоненти и всички съпътстващи за дадено производство детайли, част от които също трябваше да бъдат произведени у нас.

Следва да се отбележи, че приложенията, и по-точно приложните програмни продукти трябваше да съответстват и на изискванията на социалистическия пазар, което означаваше, че те трябва да отговарят на нормите в съответните икономики. Те бяха сравнително традиционни и следваха едно бавно развитие на нединамично променящата се икономика. Така че и в това отношение приложенията в някои от областите изоставаха от развитието на приложенията в западните страни. Могат да се посочат и други недостатъци, но това бяха основните.

Естествено подобна плановост имаше и своите положителни качества. Първо разработките на изделията предварително се задаваха, което означаваше, че те имаха осигурен пазар, тъй като техните параметри, техните качества и показатели бяха съгласувани в търговските съглашения. Тоест след като се одобряваше дадено изделие, подлежащо на разработка, то явно щеше да бъде продадено или в поне 80-90 % от

случаите то щеше да има пазар, т.е. рисковият фактор беше намален до минимум, докато в пазарната икономика редица нови разработки, струващи колосални средства, не намираха пазарна реализация и това водеше до бърз фалит на малки компании.

Второ, заводите предварително се осигуряваха с необходимите материали, така че рисковата компонента и при производството, и при подготовката на производството бе намалена до минимум.

И трето, на базата на определената продукция във финансово отношение държавата можеше да планира своите приходи от тези изделия и респективно разходите за тяхното обезпечаване при производството им, както и финалната равностойност за чистата печалба от износа на тази продукция, както и какви други материали, суровини или изделия ще може да закупи за други индустриални клонове или за потребностите на населението.

Така че когато се разглежда развитието в България на изчислителната техника, електрониката и всички свързани с нея производства, трябва да се изхожда и от факта, че икономиката във всички страни беше планова, пазарът беше частично затворен и подобно положение съществуваше и в други отрасли на индустрията. Въпреки това изчислителната техника в сравнение с други отрасли беше много динамична и постоянно водеше до промени в изискванията както към търговските организации, така и в ценообразуването, и в постоянно увеличаващата се номенклатура за нови и нови изделия, които трябваше да задоволяват нарастващите изисквания на различните клонове на индустрията. Затова е правилно твърдението, че нашата страна определено изоставаха от най-прогресивните продукти, с три, пет, в някои случаи и с повече години от пазарната икономика. Но е вярно и това, че темповете на нарастване на обема на това производство в някои случаи превъзхождаха темповете на нарастване на производството в редица западни страни и в кратки срокове общата изостаналост по отношение на задоволяване на необходимостта от компютърни системи бързо намаляваше, така че стопанството получаваше необходимата техника, за да могат да функционират както гражданското общество, така и военната промишленост.

Стопанските ръководители, директорите на отделните заводи със своите екипи, както и институтите, които разработваха изделията и респективно технологиите за тяхното производство, бяха на изключително професионално ниво.

Неслучайно след 90-те години голяма част от тях намериха пълна реализация на запад и все още нашите специалисти се търсят. Често се говори, че изделията били копирани от западни фирми. Това не е така. По-голямата част от световните производители, започвайки от Япония, са копирали първоначалните изделия, или части от тях. При това в условията на пазарна икономика това копиране е далеч по-лесно, тъй като всяка компания или търговска организация може да купи всички елементи, детайли, компоненти за дадено изделие, да купи самото изделие и да го разработи едно към едно. За нашите условия това беше невъзможно, тъй като новите изделия бяха ембаргови, а техните компоненти не можеха да се купуват изцяло, а само от 3 до 5 % от влаганите детайли можеха да бъдат западно производство. Така, че в никакъв случай не може да се говори за копиране и прототипи.

Нашата задача по-скоро беше да направим изделия, които по своите функционални възможности да са аналогични на тези, които се произвеждат от западни фирми. Това означава, че много трудно може да се направи изделие, напълно отговарящо на западните изделия и техните характеристики, включително на външен вид, конструктивно и т.н. Но по отношение на основните показатели, техническите

параметри, приложенията, използването на програмни продукти, то трябваше да има аналогично действие и затова по-правилно е да се каже, че се търсеха аналози на определени изделия.

Понякога параметрите на част от нашите аналози бяха по-добри от западните изделия, по две прости причини: първо, вече бяха ясни недостатъците им при производство и нашите конструктори коригираха тези недостатъци, и второ – благодарение на слабата конкуренция ние в редица случаи имахме повече време за разработка и детайлни изпитания, и проверки при екстремални условия за работа на изделията, което безспорно даваше възможност да се получат и подобрят техните качества. Ще дам един пример: при разработката на „ИЗОТ 1036“, който е съвместим с IBM PC колективът намери оригинални решения, за които има няколко патента. Патентите в САЩ са регистрирани под номера US 4,831,514, US 4,845,611 и се цитират многократно (Турлаков, Барбутов, Мачев).

Тук ще отворя една скоба. Известно е мнението, че нашите произвеждани изделия са със значително по-ниски качества, по-бързо се повреждат, дават повече дефекти и т.н., но това не винаги е било вярно и в голяма степен е пресилено. Повечето от изделията, които се изнасяха, а още повече тези със специално предназначение за военната индустрия, показваха изключително високи показатели при експлоатация. И ако първите серии са били с някои дефекти, то при постоянното им производство след няколко месеца рекламациите рязко намаляваха и нещо повече – тяхната експлоатация продължаваше дълго след посоченото в документацията време. Даже и днес в някои от страните все още се експлоатират наши устройства, произведени през 90-те години на XX в., което е изключително рядко за продукт на изчислителната техника.

Няколко думи за ценообразуването, за което може би трябва да се спомене на друго място, но цените на нашите изделия за износ бяха изключително добри за нас и това се дължеше на плановата икономика, при която количествата се договаряха предварително.

Ценообразуването беше специфично за плановата икономика и то се определяше за фиксирани периоди: през 70-те години - за един период от пет години, колкото бяха т.нар. петилетки, а в последствие – за по-кратки периоди от около две години. Това имаше определени предимства за изделията на изчислителна техника и на електрониката, тъй като пазарните цени бяха много динамични и бързо намаляваха. Така се постигаше и предимство при договарянето, като се сключваха дългосрочни договори с фиксирани цени, разбира се, в определени граници, които не можеха да търпят съществени изменения.

За ориентир се взимаха цените на аналозите и ако през 70-те години, например, един диск се продаваше за около 13 хил. долара, то по изготвена методика неговата цена се определяше в рубли, съответно на 20 000-22 000 рубли. И тази цена важеше за целият петгодишен период. Динамиката на пазарната икономика обаче много често водеше до няколкократно намаляване след две години и цените на подобно устройство и то вече се продаваше за 4-5 хил. долара, а цената на аналога оставаше непроменена. Това безспорно водеше до много голяма печалба.

Този подход бе атакуван от потребителите и след 1975 г. тези цени се определяха на базата на двегодишен период. Въведена беше сложна методика, по която голяма част от нашите разработчици, най-често отговорните конструктори и водещите инженери, водеха продължителни и тежки преговори, където доказваха доколко определен

параметър на нашето изделие съответства на параметъра на съответния аналог и дали някой друг параметър не е по-добър или по-лош в сравнение с този аналог.

Ако определено западно изделие тежи примерно 20 kg, а нашето изделие – 25 kg, то по този показател отстъпва от своя аналог. Въвеждаха се коефициенти за отделните показатели, като те варираха около единица. Най-накрая за коефициент се определяше съотношението между западното изделие и неговия „социалистически“ аналог, на базата на което се формираше цената. Ако този коефициент е единица, се считаше, че има пълно съответствие и тогава цената се вземаше в долари и по съответния фиксиран курс се определяше в преводни валути.

С цел да се развие ново поколение компютри с параметри близки до най-добрите компютърни системи в света, се създаде Комисията за международно сътрудничество на академиите на науките на социалистическите страни. За да се изпълни програмата на Комисията, през 1985 г. беше основан Координационен център по информатика и изчислителна техника (КЦИИТ) при БАН. Първият директор на Центъра и председател на комисията беше акад. Благовест Сендов.

За пресмятане на сложни задачи, за които се изисква високо бързодействие, се използват паралелни изчислителни архитектури. Изчислителната мощност, която се достига чрез паралелна обработка, трябва да се съчетае с възможността да се реконфигурира топологията на междупроцесорна структура, за да осигури плавно увеличаващ се обхват на параметрите. Модерните системи съчетават паралелна обработка с реконфигурирана топология за да се покрие широк спектър на приложенията.

Като основен микропроцесорен елемент тогава бе използван транспютърът (Т414 и Т800). С неговата локална памет, вградена плаваща запетая, четири комуникационни канала и програмен език Окам, той беше един от най-подходящите микропроцесори за паралелните системи.

Използвайки транспютърната технология, бе създадена фамилията APS² – изчислителна среда с мрежова структура, лесно реконфигурируема съгласно характеристиките на приложната задача.

Фамилията APS включва персонални компютри, работни станции, миникомпютри и суперкомпютри. Всички модели са високо паралелни системи, персоналните компютри имащи от едно до 16 възела, работните станции от 16 до 96 възела, миникомпютрите от 64 до 256 възела и суперкомпютрите от 512 до 1024 възела. Използваният подход на модулна структура позволи развитието на цяла серия от програмно съвместими машини, започвайки с единична платка, като достиганата производителността беше от няколко билиона операции на секунда. APS 48 е конструирана, за да бъде поддържана чрез съществуващата софтуерна система за паралелни компютри. Могат да бъдат използвани следните софтуерни пакети: развойна „Инмос“ транспютърна система, операционна система „Хелиос“ и компилатори за паралелни езици.

FORTRAN, PASCAL, PROLOG и C компилатори са налични за развойните и операционни системи. Наред със стандартните характеристики, тези езици са допълнени с разширения за писане на паралелни програми.

В ИМПТ и КЦИИТ беше разработена фамилия от транспютърни платки, които се вграждат в персоналните компютри и ги превръщат в паралелни изчислителни

² APS – Advanced Parallel System

работни станции. Например транспютърна платка за PC-базирани работни станции има следните технически параметри:

- 10 IMST800 20 MHz транспютри, даващи 80 MIPS или 15 MFLOP върхова производителност;
- скорост на връзката от 10 или 20 Mbits/s;
- PC интерфейс – IMSC 012 свързващ адаптер;
- 20 крайни конектори, осигуряващи 40 серийни „Имнос“ връзки.

В Strathclyde University на UK от DIT бе направен тест на транспютърните платки, произведени в БАН, и те бяха сертифицирани като превъзходни.

През 1987 г. беше създадено ново стопанско обединение с цел осигуряване производствена база за изчислителната индустрия на България. Това бяха „Информационни и комуникационни системи“ (генерален директор Л. Гутуранов), „Микроелектроника“ (генерален директор М. Маринов), и други. Повечето от изследователските и конструкторските дейности продължиха да се извършват в Централния институт по изчислителна техника, Института по микропроцесорни системи, Институт по микроелектроника, Институт по техническа кибернетика и роботика и други. Поддръжката на системния софтуер се осигуряваше от различни изследователски организации и също от Българо-съветския институт „Интерпрограма“. С най-голям принос от българска страна за основаването на този институт бяха Р. Ангелинов и В. Спиридонов.

В периода от 1985 до 1990 г. бяха разработени няколко вида локални мрежи, предназначени за износ и приложение в страната. MicroLIM е с шинна топология, базирана на ЕС 1838, ЕС 1839 и IBM PC, PC/XT PC/AT-съвместими персонални компютри. Всяка системна конфигурация е изградена на базата на специфични потребителски изисквания и може да се използва за автоматизацията на административната дейност и в CAD-CAM системи. Скоростта на предаване на данни е 10 Mb/s, максималният брой станции на сегмент е 100, а максималната дължина на коаксиалния кабел е 300 метра.

Локалната мрежа MicroSTAR е с топология тип „звезда“, с два типа станции: централна и периферна. Няколко периферни станции могат да бъдат свързани към единична централна станция. Станциите са базирани на персоналните компютри ЕС 1839, ЕС 1838 и съвместими с IBM PC /XT/AT.

Централната станция трябва да е оборудвана с адаптерна платка MicroSTAR. Специализираният софтуер може да определи една станция като централна или като периферна, или двете заедно.

Колективът, разработил транспютърните платки и локалните мрежи включва: Бойко Филипов, Борис Попов, Борислав Аначков, Валентин Събев, Валентина Христова, Васил Стойков, Венелин Барбутов, Владимир Гетов, Владимир Филипов, Владимир Гетов, Георги Гечов, Георги Хаджидимитров, Никола Вецев, Александър Симеонов, Алма Прахова, Анани Ананиев, Елка Елицина, Иван Павлов, Иван Попов, Иван Радев, Иван Циканделов, Кирил Боянов, Красимир Янев, Кръстьо Арабаджийски, Любомир Маников, Людмила Цекова, Мариета Симеонова, Мирослав Илиев, Николай Аврамов, Николай Вапцаров, Николай Дъбов, Николай Петров, Огнян Горчаков, Огнян Чипев, Петър Малиновски, Петко Русков, Пламен Томов, Румен Салчев, Саша Безуханова, Стефан Мачев, Стефан Войнов, Тодор Кънчев, Тодор Кърджиев, Христо Турлаков и други.

Софтуерът за транспортните системи беше разработен от Р. Лазаров, Св. Маргенов, П. Маринов, А. Андреев, Хр. Джиджев, Кр. Георгиев и други.

Обемът на производството на изчислителната техника в България започна да намалява бързо след 1991 г. Общият брой на специалистите, работещи в тази област, намаля от 120,000 до 30,000. След разпадането на държавния производствен сектор бяха основани голям брой частни компании в България. Те се занимават главно с търговия, или сглобяване на машини от вносни модули.

Понастоящем, изследователски дейности се извършват в институтите на БАН и катедрите по компютърни науки на българските технически университети. Около 80 частни компании разпространяват и поддържат компютри и устройства към тях. Производството на ИТ в България е ограничено – главно се основава на сглобяването на компютри и устройства с вносни платки и компоненти. Съществуващата инфраструктура в България може да бъде използвана по-ефективно и определени правителствени програми обмислят условия за възраждане на компютърната индустрия. В същото време повече от 52 софтуерни компании работят успешно на нашите и международни пазари.

Това са бързодействащи сектори с известен капацитет като специалисти, като организатори и търговци. През последните години делът на българските софтуерни компании, отнесен към brutния вътрешен продукт (БВП), е нараснал няколко пъти. За 2014 г. по данни на Investitor.bg представлява 1,74% от БВП.

В настоящия момент все повече се питаме имаме ли още възможности за развитие в България на информационни и комуникационни технологии. Факт е, че българските специалисти в областта са добре познати по света, т.е. имаме развоен потенциал, въпросът е да създадем условия за пълноценната му реализация.

Литература

- [1] Боянов, К. *Щрихи от развитието на изчислителната техника в България*, Академично издателство „Проф. Марин Дринов“, София, 2010.
- [2] Градиль, В. П. и колектив. *Справочник документации единой система конструкторской документации*, Харьков, изд. „Прапор“, 1988 (на руски).
- [3] Андреев, А. и колектив, *Система документации единой системы ЭВМ*, под ред. А. М. Ларионова, изд. „Статистика“, Москва 1975 (на руски).
- [4] Алипиев, Г. и колектив. *Универсална цифрова електронна сметачна машина*, сп. „Техника“, София, кн. 2, 1964.

Приложение №4

Силициев мозък в космоса

интервю с проф. Стоян Марков

7000 учени харчат 3 млрд долара в усилия за пресъздаване на човешкия интелект

Алексения Димитрова
Списание TREND 2017
Космос

О Изкуственият интелект бие човекът на шах

о Два топ проекта обединяват потенциала на развитите страни за осъществяване на изключително по мащаби и сложност на изпълнение начинание

о Българската връзка е проф. Стоян Марков, известен като Стенмарк .

Силициев мозък в космоса

Интервю с проф. Стоян Марков

-Може ли да се създаде точен тримерен цифров модел на човешкия мозък?

-Може. Или поне в това вярват 7000 учени 27 страни. В близките години те ще похарчат поне 3 млрд. долара, за да постигнат целта си - „копиране” на мозъка на ниво неврони, аксони, дендрити и синапси (повече за структурата на нервната клетка – виж карето - бел. авт.) и имплантирането му в специално проектирана за него компютърна платформа с производителност, по-голяма от тази на мозъка.

-Възможно ли е цифровият модел на мозъка да има производителност по-голяма и по-ефективна от тази на своя аналог?

-Възможно е. Създаденият от хората изкуствен интелект, съчетан с възможностите на суперкомпютрите, вече бие човека на шах”, казва проф. Стоян Марков, който е българската връзка в начинанието. (Кой е Стоян Марков – четете в карето.) После разказва какво трябва да стане, за да бъде създаден успешно „силициев мозък” - тримерен цифров модел на човешкия мозък.

- Реално ли е да се мисли, че някога може да се създаде точен тримерен цифров модел на човешкия мозък, проф. Марков?

- По принцип да. Науката вече е доста напреднала в „копирането” на един от най-сложните човешки органи.

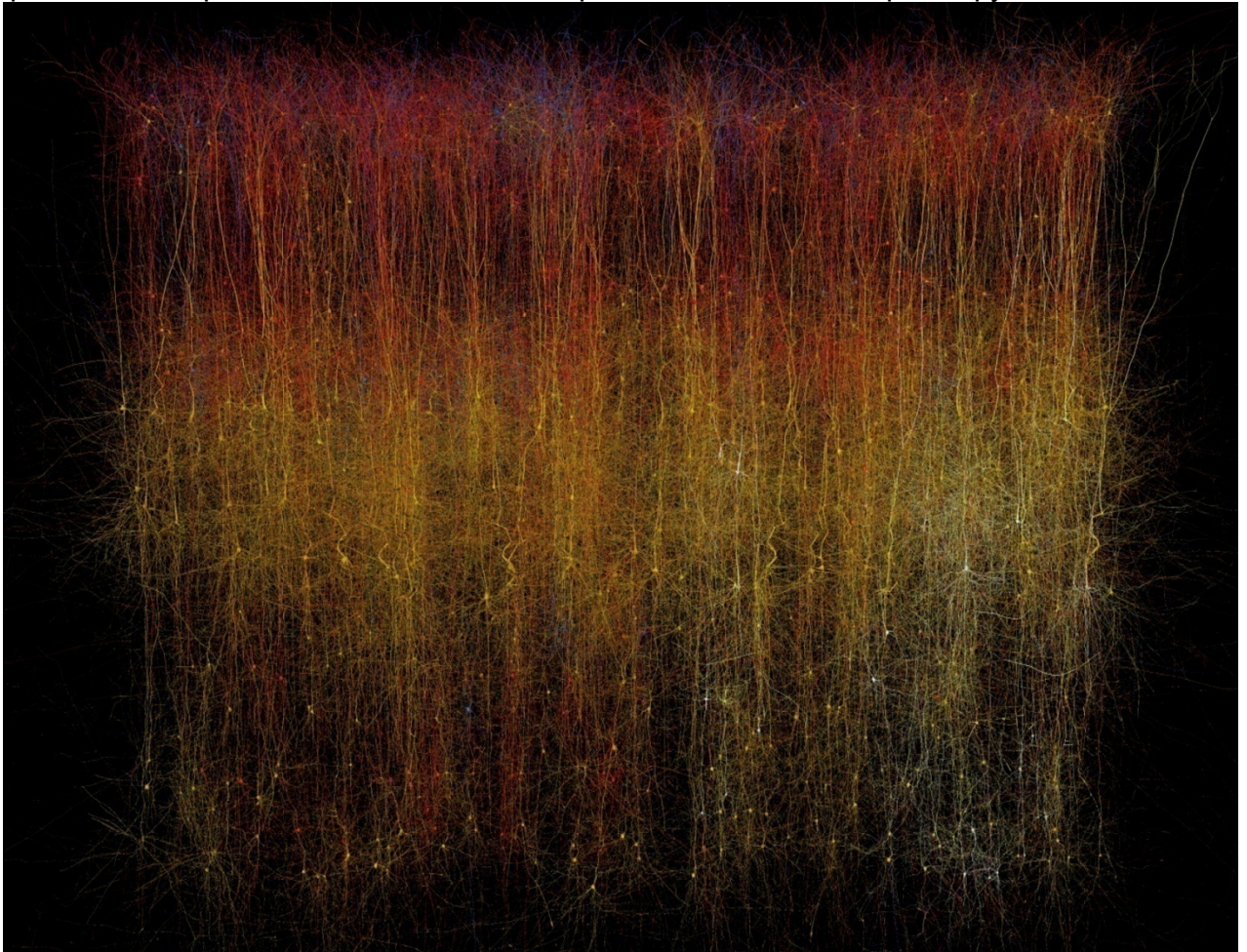
- Колко сложно е това?

- Много. Мозъкът е тримерен обект. Това е най-съвършеното творение на природа, плод на еволюцията на живите същества в последните 400 млн. години. Предполага се, че е изграден от около 86 милиарда нервни клетки. Общият брой на техните синапси, т.е. междините между аксони и дендрити е над 13,000 милиарда – 13 трилиона. Това обяснява защо е толкова сложна задачата за пресъздаване на мозъка в модел със свръхвисока резолюция.

- Какво всъщност трябва да се направи?

- За да се построи точният геометричен модел на мозъка, трябва да се определят трите координати x, y, z на всяка неврон. Изследванията на учените от Harvard Mahoney Neuroscience Institute показват, че на повърхността им има между 1,000 и 10,000 синапса. От всеки синапс трябва да се проследи аксона, който го свързва с друг неврон. Всеки синапас се описва с три диференциални уравнения.

За да си представите невероятните трудности, които съпътстват създаването на свръхпрецизния тримерен геометричен модел на мозъка, вижте плетеницата от аксони и неврони в мрежа от мозъка на плъх с 31 000 клетки, 41 милиона синапса и 56 вертикално свързани обединения от неврони със специализирани функции.



Малък срез от невроната мрежа на зрителния център на плъх с 31 хил. неврона и 41 мил. синапса

- Казвате, че всеки синапс се възпроизвежда с 3 диференциални уравнения...

- Да, това е съвсем малка част от процеса на пресъздаването на мозъка. През 1963 г. сър Джон Екълс, Алън Ходжкин и сър Андрю Хъксли получиха Нобелова награда за физиология и медицина за откритията им свързани с йонните механизми, участващи в процесите в периферните и централни части на мембраната на нервната клетка. На базата на това откритие те

описаха математически физиологичната реакция на неврона

Моделът е система от шест обикновени диференциални уравнения, три от които – нелинейни.

- Обяснете какво се случва реално в мозъка и какво точно трябва да бъде пресъздадено в неговия силициев еквивалент?

- Електрическият сигнал, пренесен от аксона, активира йонните му каналчета и през тях навлизат калциеви йони. Те се свързват със специфични протеини и отварят едно мехурче (везикула), което съдържа молекули от групата на невромедиаторите. Мехурчетата са разположени на повърхността на мембраната, която обгражда синапса. Молекулите, чрез дифузия, попадат в кухината на синапса и след около една милисекунда достигат мембраната на клетката. Стимулиращите невромедиатори се свързват с рецепторите на натриевите канали на мембраната на клетката. Когато тяхната концентрация надвиши критичното ниво, невронът преминава във възбудено състояние.

Потенциалът на мембраната на пирамидалните клетки се увеличава от -70 милivolта (потенциал на покой) до - 55 милivolта. Каналите се отварят, натриевите йони навлизат в клетката и потенциалът на мембраната продължава да се повишава. Каналите се отварят още по-широко и интензивността на йонния поток се усилва. За около 2 милисекунди потенциалът на мембраната достига + 30 милivolта. В този момент, поради разликата между нейния потенциала и потенциала на околната среда, възниква електрически разряд (spike). Натриевите канали се затварят и се отварят калиевите. Калиевите йони напускат клетката и потенциалът на мембраната за около 2 милисекунди намалява до около - 80 милivolта (хипер поляризация). След 20 милисекунди, чрез натриево – калиевата помпа, клетката се връща в състояние на покой.

След излъчването на пакет от импулси, за да възстанови физиологичното си състояние, клетката остава неактивна около 450 милисекунди. Дендритите на клетката събират невромедиаторите, генерирани в отговор на стимулиращите и блокиращите импулси, които идват от свързаните с нея невроните и тя реагира на усреднено въздействие на група клетки, а не на случайно възникнало събитие в някоя клетка.

Това са сложните процеси, които трябва да бъдат разчетени и възпроизведени в силициевият мозък.

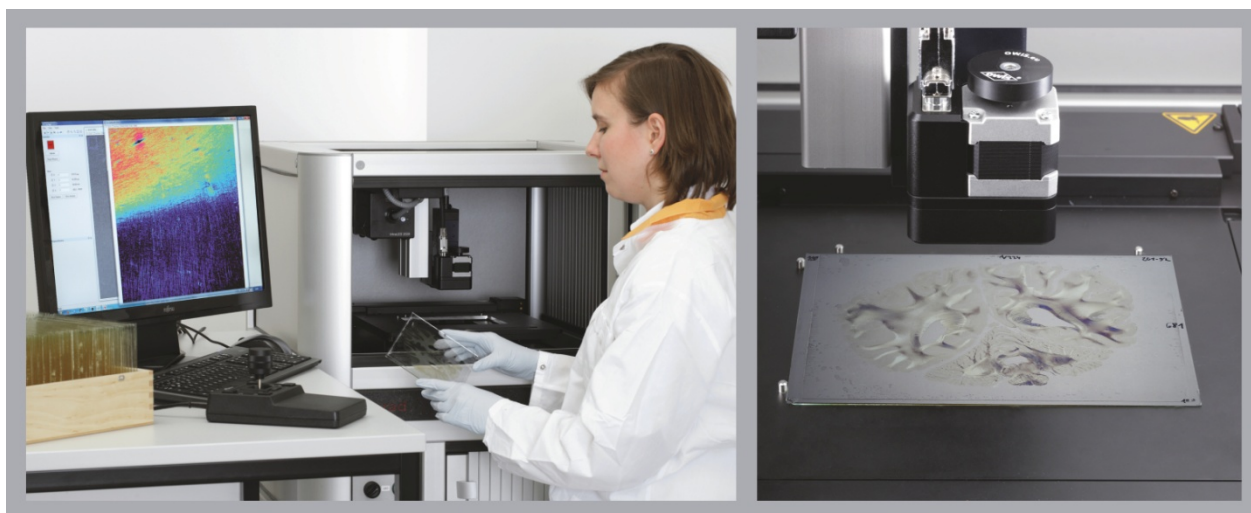
- Как точно може да се разчете микроструктурата на мозъка?

- За да се разчете и реставрира микро структурата на мозъка, той се разрязва на 7400 хистологични секции с дебелина 20 микрометра.



Всеки срез се фиксира със стъклена рамка. Срезове са ориентират един спрямо друг с точност не по-малка от един микрон.

За да се разчете тримерната структура на тънките срезове от човешкия мозък, се ползват полуавтоматични четящи устройства.

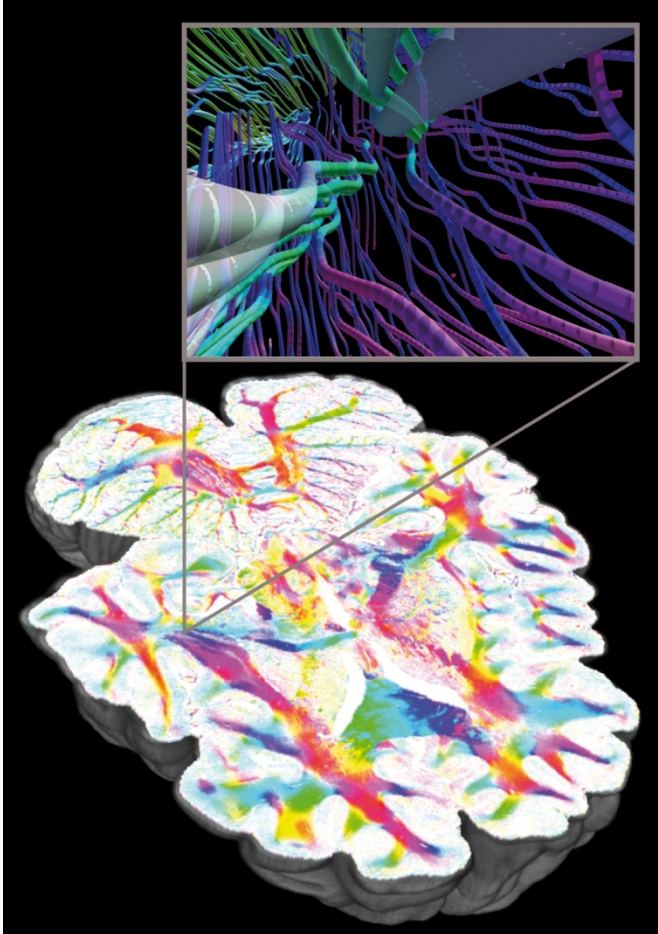


Това полуавтоматично четящо устройство разчита тримерната структура на

тънките срезове от човешкия мозък, благодарение на свойството на миелина да създава псевдо стереообраз в поляризирана светлина

Анатомичните мрежи върху срезовете включват няколко милиона неврона. Но оптичната 3D реконструкция на аксоните в такива огромни структури е с ниско резолюция и практически неизползваема.

Използва се високо-селективно двойно имунохистохимично маркиране, нещо като флуоресцентни маркери. Това е скъп, но точен метод за идентификация на клетките. Маркерите се свързват само към един вид клетки и когато срезът се погледне през флуоресцентен микроскоп, тези клетки светят.



За да се получи прецизна и точна карта, всеки срез оптично се разделя на квадрати с размери 10 микрона на 10 микрона. CCD матриците, които са основен елемент от цифровите камери и преобразуват образите, попаднали в обектива, в цифрови снимки, възпроизвеждат образите в квадрата с точност под 1 микрон

Очаква се до 3-4 години да започне производството на автоматични машини за разчитане на невронните мрежи върху срезовете.

- Как ще стане това?

- С помощта на суперкомпютър, който свързва образите на квадратчетата в реда, в който са прочетени в оптичния еквивалент на хистологичния срез. Обемът на информацията в 3D образа на среза е около три терабайта.

В момента се ползва една много сложна програма за идентификация на обекти и трасиране на тримерни пътища. Тя идентифицира невроните и ги привързва към техните три координати. От квадратче в квадратче се проследява аксона, който излиза от всяка клетка, за да се открие с кои клетки е свързана чрез техните дендрити.

Програмата понякога се обърква в плетеницата от аксони.

Тя спира да работи и моли оператора да продължи ръчно проследяването. Той преценява кога отново да превключи процеса в автоматичен режим. Прекъсванията съществено забавят процеса на създаване на тримерния геометричен модел на среза, затова се търсят нови алгоритми.

- Какво е постигнато досега?

- От няколко години се работи успоредно по два проекта – Blue Brain и Human Brain. Резултатът от изпълнението на двата проекта от 2005 до 2013 година е, че бе създаден прецизен модел-копие на зрителния център на плъха. Той включва 1,86 милиарда невроза и 11,1 трилиона синапа и бе моделиран на супер компютъра Blue Gene/Q наречен още JUQUEEN, който има 24 576 процесора (393 216 ядра) и оперативна памет 3,93 Терабайта. Моделът бе решен с програмите от библиотеката Neural Simulation Tools (NEST). При едно и също външно въздействие бяха сравнени текущите резултати от моделирането с процесите, които протичаха в зрителния център на мозъка на плъха. Практически те съвпадаха и така моделът бе верифициран.

Смущаващото бе, че 1 секунда от активността на зрителния център на плъха се симулира за цели 40 минути от най-мощния по онова време суперкомпютър в Европа.



Суперкомпютърът JUQUEEN в изследователския център в Юлих, Германия

Това предизвика сериозни размисли

Огромната разлика между производителността на мозъка на плъха и на суперкомпютрите показва, че класическата архитектура на гениалния унгарски математик и Нобелов лауреат Джон фон Ньойман, е изчерпила своите възможности.

- Каква е причината за ниската производителност на суперкомпютъра спрямо мозъка?

- Една от причините е, че всеки 10 наносекунди трябва да се обменят данни между паметта на компютъра, в която е записано текущото състояние на синапсите, и изчислителните ядра на процесорите, които решават системата уравнения, описваща всеки неврон. Обемът на потока от данни е над 3 терабайта. Никак от известните комуникационни мрежи не може да издържи на такова натоварване и се задръства. Втората причина е, че на всеки такт трябва да се решат 12-те милиарда диференциални уравнения, с които се описва зрителния център на плъха. Очевидно е, че такъв обем изчисления отнема много време.

- Как може да се промени това?

- Върнахме се и внимателно разгледахме анатомичната структура на зрителния център на плъха.

Ретината е съставена от фото рецептори и четири вида клетки: биполярни, ганглийни, хоризонтални и амакринни. Ганглийните клетки са типични неврони. Намират се на изхода на ретината и техните аксони формират зрителния нерв. Те виртуално са разделени на групи и всяка група е свързана с една базова микроструктура на зрителния център, каквато са колоните на кората на главния мозък, в която се различават около 55 вида нервни клетки. По този начин образът, проектиран на ретината, се разделя на части, които се разпределят между колоните и се обработват едновременно.

Около 92 % от зрителната информация се обработва в колонии. Около 8% е обменът на сигнали между всяка колона и нейните най-близки съседи. Оттук следва изводът, че

„невронният компютър”

трябва да бъде слабосвързана система, изградена от вътрешно силно свързани модули, които едновременно обработват разпределената между тях информация.

- **Възможно ли е да се създаде такъв „невронен компютър”?**

- Идеята бе реализирана от IBM през 2014 г. Фирмата произведе специализиран чип, като направи опит да възпроизведе в силиций „сивото вещество” (невроните) и късите комуникации по между им, които са имплантирани в ядрата на чипа. Всяко ядро на чипа може да моделира 256 неврона и 64 000 синапса. Паметта му е с обем 104 448 байта. За запис на състоянието на синапсите са заделени 65 536 байтата, за състоянието на невроните и техните параметри – 31 232 байта, за адреси на невроните – 6 656 байта и за запис на времената на закъсненията на сигналите по аксоните – 1 024 байта. Общо чипът може да интегрира 1 048 576 неврона и над 2,62 милиарда синапса.

- **Какви са другите показатели на този супер невронен компютър?**

- С 28-нанометрова технология в чипа са опаковани 5,4 милиарда транзистора в 4096 ядра. Чипът консумира само 100 миливата и изпълнява 400 милиарда операции в секунда на ват. Консумацията на стандартните процесори е около 700 вата при същата производителност.

- **Говорите за 2014 г., а сега сме 2017-а. Има ли развитие оттогава?**

- Тази година се предполага, че експериментално ще се произведе чип по 7-нанометрова технология и в него ще могат да се опаковат около 86 милиарда примерни FINFet транзистора.

- **Какво е FINFet транзистор?**

- Това еднополярен транзистор, с два „врати”. От двете страни на всяка „врата” има затвори, които прекъсват движението на “блуждаещите” електрони, които са породени от квантовия тунелен ефект. Този чип може би ще интегрира 8 милиона неврона и 10 милиарда синапса. Ако това се случи, ще се отвори пътя към създаването на невро-компютрите. В Европа и Япония също се разработват невро чипове с много висока плътност.

- **Кога очаквате да бъде завършен цифровият модел на мозъка?**

- Трудно ми е да прогнозирам дали това ще стане в следващите 6 или следващите 15 години.

- От какво зависи това?

- От много неща. Например кога ще бъдат конструирани и въведени в серийно производство машините за автоматично четене на анатомичните срезове на мозъка с прецизност един микрометър. Зависи и от това кога ще се разработи програмата за автоматично проследяване на всеки аксон - покрай кои неврони преминава и дендритетите на кои от тях са свързани с него. Важно е също кога ще бъде завършен тримерният атлас на мозъка на ниво микроцентрове и комуникации между тях.

- Оптимист ли сте за постигането на това?

- Очаква се до 1-2 години да бъдат построени 3D модели с висока резолюция на зрителния и слуховия център.

Инвестират се много усилия и средства, за да може точно да се разбере как функционират центровете, в които се обединяват образът, възприеман през очите, и звукът, който чуват ушите. И как върху този „обединен образ“ се поставя смисловото понятие. С други думи, когато видите чаша, да кажете „чаша“. И когато чуete „вземи чашата“, очите да потърсят и намерят чашата между другите предмети и да придвижат ръката до нея.

- Тази функция вероятно се променя от външни въздействия ?

- Да, така е - неврофизиологични и психологични експерименти показват, че централната нервна система променя функционалната си организация в отговор на значими вътрешни или външни фактори. Големият въпрос е къде дълготрайно се съхранява наученото, в кои центрове на мозъка се запомнят образи, сцени, признаците за идентификация и класификация на обекти, словесният запас, професионалните умения като форма на условния рефлекс и много други неща, как се изгражда асоциативната памет и какъв е процеса на запис в постоянната памет.

- Има ли вече науката отговор на тези въпроси?

- Един нещастен случай ни даде много знания за това къде се намира и как е устроена паметта. През 1953 г. Хенри Густав Молесон претърпява

първата по рода си операция в света, при която изцяло е премахнат хипокампуса.

След операцията той не помни нищо и загубва пространствената си ориентация. Амнезията му е пълна и 27-годишния човек дори не разпознава близките си. Иначе Хенри остава нормален човек. Той запазва високото си IQ (118), говори добре, може да рисува. Почина на 02.12.2008 г. на почти 82-годишна възраст. В момента десетки екипи активно изучават микро центровете на хипокампуса и заобикалящите го мозъчни структури, които регулират поведението, емоциите и паметта.

- Каква част от възможностите на човешкия мозък ще се възпроизведат от неговия тримерен цифров модел?

- Никой не може да предвиди това. На езика на информатиката пирамидите в колоните на неокортекса и самите колонии са хардуер с вграден в него базов софтуер, чрез който се реализират функции на всяка микроструктура на мозъчен център. Базовият софтуер е реализиран от мрежата от аксони, синапси и неврони. Благодарение на пластичността си, мрежата динамично се променя, т.е. базовия софтуер е силно адаптивен. Преди да се създаде модела и да се вгради в неврокомпютрите, няма да се разбере кои функции са генетично заложи в мозъка.

- Тоест колкото по-бързо се изгради модела, толкова по-близо сме до целта?

- От една страна – да. От друга - трябва да се има предвид, че мозъкът е и „химическа машина“, поведението и реакциите на която се определят и от въздействието на сигналните, потискащите, активизиращите и регулиращите биомолекули и предизвиканите от тях каскади от биохимични процеси. Последните никога няма да могат да се пресъздадат в силициевите модели. Това може би и не е необходимо. Тези молекули са жизнено важни за функциониране на мозъка, но те не са необходими на цифровия модел за неговата нормална работа. Той се вгражда в силициева среда.

Ако се окаже, че висшите функции на кората на главния мозък могат да се реализират само с помощта на биохимични и физиологични процеси на петте функционални нива – неврони, невронни мрежи, микро центрове, центрове и мозъка като цяло, моделът няма да възпроизведе мозъка функционално.

Това е голямото неизвестно, от което зависи крайният успех на Human Brain Project. Но биохимичните процеси, които възникват при

страх, ярост, стрес няма да могат да се възпроизведат.

- Какъв би могъл да бъде българският принос в тези амбициозни по замисъл и суперсложни за изпълнение проекти?

- Добър въпрос. Дано не прозвучи нескромно, но нашият принос може да бъде главно в областта на разработването на суперкомпютрите – област над която работим от години.

- Разкажете малко повече за това.

- През 1982 г. зам.-председателят на Академията на науките на СССР акад. Евгений Павлович Велихов ме запозна с директора на Института за космически изследвания на академията акад. Роалд Зиннурович Сагдеев. Той предложи да създадем съвместен колектив за проектиране на изчислителен комплекс с производителност над 100 милиона операции в секунда. През 1984 г. в България бе произведен първият комплекс с централна машина Изот 1014 и 10 матрични процесора ЕС 2706 с производителност 120 млн. операции в секунда. Главен конструктор на машината бе доц. Владимир Лазаров. Главен конструктор на матричните процесори бе доц. Пламен Даскалов. Аз бях главен конструктор на комплекса. Това бе първата и единствена високо производителна система, която се произвеждаше в СИБ.

От 1986 г. в СССР бяха доставени няколко такива системи. Най-мощната - с десет матрични процесори, бе инсталирана в Института за космически

изследвания в Москва. На нея бяха пресметнати няколко десетки траектории за влизане на космическите апарати „Вега-1” и „Вега-2” в опашката на Халеевата комета.

Траекториите трябваше да се подберат така, че концентрацията на прах и частици да бъде минимална, за да не се надраскат обективите на телевизионните камери, защото европейският спътник Giotto, използван по същото време, “ослепя” и не можа да заснеме вътрешността на кометата.

На 12 октомври 1987 г. американското списание Aviation Week and Space Technology публикува следното съобщение: „Голям съветски компютър, използващ 10 паралелни процесора свързани към IBM – съвместима централна машина, влезе в действие в Института за космически изследвания на Академия на науките на СССР. Системата, която влезе в действие преди 6 седмици, има максимална производителност 120 млн. операции с плаваща запетая в секунда. Това ще даде на института възможност да решава сложни теоретични и приложни проблеми, както и възможности за моделиране. Системата вече бе използвана за решаване на такива сложни проблеми като изследване на турболентни вихрови потоци. Компютърът бе демонстриран на журналист от списанието по време на посещението му в Института за космически изследвания през последната седмица. Хардуерът е доставен от българския ИЗОТ, а софтуерът е разработен от Института за космически изследвания.”

- Признават приноса на България, и това се случва по време на Студенята война? Не мога да повярвам.

- Както виждате - да. На 12 октомври 1987 г. американското списание Aviation Week and Space Technology публикува следното съобщение: „Голям съветски компютър, използващ 10 паралелни процесора свързани към IBM – съвместима централна машина, влезе в действие в Института за космически изследвания на Академия на науките на СССР. Системата, която влезе в действие преди 6 седмици, има максимална производителност 120 млн. операции с плаваща запетая в секунда. Това ще даде на института възможност да решава сложни теоретични и приложни проблеми, както и възможности за моделиране. Системата вече бе използвана за решаване на такива сложни проблеми като изследване на турболентни вихрови потоци. Компютърът бе демонстриран на журналист от списанието по време на посещението му в Института за космически изследвания през последната седмица. Хардуерът е доставен от българския ИЗОТ, а софтуерът е разработен от Института за космически изследвания.”

По непотвърдена официално информация, комплексът е пресмятал в реално време траекторията на космическия кораб “Буран” при навлизането му в стратосферата и преминаването му от хиперзвукова към свръхзвукова скорост. За да намали скоростта си, корабът няколко пъти е влизал и излизал от стратосфера. Всеки път е трябвало да се преизчислява траекторията за кацане на летището в Байкунур и да се направи корекция на ъгъла на атака и положението му в пространството преди поредното му влизане в стратосферата.

- Каква беше следващата българска стъпка?

- През април 2008 у нас бе доставен суперкомпютърът Blue Gene/P на цената около 23 % по-ниска от пазарната на този клас машини. Той се състоеше от два шкафа и ускорител. Едно от условията бе суперкомпютърът да бъде използван и от IBM Research Laboratory в Цюрих.

- Да не би да си сътрудничим с IBM?

- Да, рамките на сътрудничеството между IBM и България в областта на суперкомпютърните приложения бяха определени от директора на лабораторията д-р Матиас Кайзерсверт и тогавашният министър на финансите доц. Пламен Орешарски.

През 2014 г. фирмите Intel, Hewlett-Packard и Националният център за суперкомпютърни приложения проектираха съвместно прототипа на хетерогенните Tera and Peta FLOPS суперкомпютри, които ще се произвеждат в Европейския съюз. Бе създадена оригинална архитектура на слабо свързана система със силно свързани изчислителни възли. Бяха използвани много ядрените процесори и копроцесорите Xeon Phi на фирмата Intel.

Суперкомпютърът бе произведен

от Hewlett-Packard България и бе инсталирана в края на 2015 г. в залата, в която през 70-те години на миналия век, са били монтирани първите изчислителни машини на Българската академията на науките.

- Какви са параметрите на този суперкомпютър?

- Максималната производителност на системата Avitohol е 400 TeraFlops и струва 4 милиона лева. По-късно бяха произведени чешкият суперкомпютър Salomon с производителност 2 PetaFLOPS и италианският Marconi с производителност 13 PetaFLOPS. Те имат същата конструкция и архитектура като Avitohol.

- Нека да се върнем към създаването на тримерен цифров модел на мозъка. Какви ще бъдат практическите ползи от това?

- Не знам. Имам няколко предположения. Допускам, че в несъвсем далечно бъдеще космически кораби-роботи с вградени в тях модели на мозъка, ще се изпращат за изследване на дълбокия космос и близки планети. Хората не могат да издържат полети с продължителност стотици години. За да бъдат изпратени на подобни мисии, космическите кораби трябва да са заредени с големи количества въздух и вода, да разполагат с големи площи, засадени с растения, които ще използват за храна и рециклиране на въздуха, да имат инсталации за пълно рециклиране на всички отпадъци, болница, ремонтни бази и много други обезпечаващи и защитни структури – нещо, което не е реално. Като допълнение хората живеят кратко и трябва да раждат деца. При малък брой космонавти има опасност поколението генетично да се изроди. Няма да има и достатъчно хора с различни специалности, които да учат децата. Такива кораби биха били огромни по размери, много тежки и скъпи съоръжения. За да достигнат скорост от няколкостотин километра в секунда и да се поддържа оборудването на борда, ще трябва двигатели с мощност десетки милиони конски сили. Накратко -

строителството на такива кораби е технически и финансов абсурд.

Затова по-реално е в космоса да се изпращат електронните очи и уши на хора и центрове за интеграция, класификация и интерпретиране на

информацията, на центрове на асоциативната памет и тези за вземане на решения. Силициевият мозък ще бъде подпомогнат от мощни химически и физически лаборатории и суперкомпютри с вградени възможности за анализ и извличане от огромни обеми неструктурирани данни на неизвестни закономерности и явления.

Допускам, че същия подход ще се използва за изучаване дълбините на океана и неговото дъно.

Предполагам, че

роботи с имплантирани интелектуални способности

ще сменят човека и в оръжията. Войникът е най-слабото звено в боя. Той се страхува и иска да си запази живота. Така че в следващата генерация въоръжения и бойна техника, вероятно ще бъдат вградени роботи, а човек ще ги ръководи от дистанция, извън полето на бойните действия. Първите „лястовици“ вече са на въоръжение – безпилотни самолети, автоматични разузнавателни средства, автономни бойни машини. Така че може би скоро на театъра на бойните действия ще се сражават машини с „високи интелектуални способности“. Това ще е

петата генерална смяна на оръжията

от кремъчните чукове и стрели с каменни върхове до днес, но може би ще спаси човечеството от следваща глобална световна война, както го спасиха атомните оръжия до сега.

Но най-съществено влияние върху всички хора ще окаже комбинацията от глобалните цифрови мрежи, автоматичните производствени линии и всеобхватните системи за контрол и управление с вградена интелигентност, които драстично ще променят производството, търговията, транспорта, услугите и всекидневието на хората.

Това ще бъде четвъртата индустриална революция.

Много професии ще изчезнат и големи групи от хора няма да си намерят работа. Ниско образованите хора ще станат излишни. Затова държавите трябва да намерят механизъм да ги ангажират и да им плащат макар и минимален доход. Иначе ще настъпи социална революция.

Карета в текста

КАРЕ

Два топпроекта обединяват развитите страни за идеята

Проект „Човешкият мозък”

Стартът е през 2000 година с проекта Blue Brain

116 университета, изследователски лаборатории и национални института от 19 европейски страни и още 52 от други страни работят по създаването на свръх прецизен модел на човешкия мозък. 7 000 водещи учени и изследователи от 23 специалности от Австрия, Белгия, Великобритания, Германия, Гърция, Дания, Израел, Италия, Испания, Индия, Канада, Китай, Кипър, Норвегия, Португалия, Русия, Словения, САЩ, Унгария, Финландия, Франция, Швеция, Швейцария, Холандия и Япония ще похарчат поне 3 млрд. долара, за да се справят с на пръв поглед непосилната задача.

1,2 милиарда евро са осигурени от Европейската комисия и страните от Европейския съюз, около 1 милиард долара - от САЩ, около 300 млн. долара – от Япония, около 230 млн. – от Канада.

С решение на Държавния съвет на Китай до 2030г. ще бъдат инвестирани в изследванията и практическото приложение на изкуствения интелект, включително за създаването на модел на човешкия мозък, около 10 трилиона юана (1.49 трилиона долара)

.(http://www.gov.cn/zhengce/content/2017-07/20/content_5211996.htm)



Prof. Dr. Dr. med. Katrin Amunts is Chair of the Science and Infrastructure Board of the Human Brain Project



Prof.Dr.Dr. Thomas Lippert is Director of HPC in the European Human Brain Flagship Project and Coordinator of the European Research Projects PRACE and DEEP

„Партньорство за изграждане на суперкомпютърната инфраструктура на Европа”

850 млн. евро за 10 години

Консорциум „Партньорство за изграждане на суперкомпютърната инфраструктура на Европа (Partnership for Advanced

Computing in Europe - PRACE) е сдружение на 25 държави: Австрия, Белгия, България, Великобритания, Германия, Гърция, Дания, Израел, Италия, Ирландия, Испания, Кипър, Норвегия, Полша, Португалия, Словения, Словакия, Турция, Унгария, Финландия, Франция, Холандия, Чехия, Швеция и Швейцария.

В проектите, които са стартирани от ЕК и Консорциума през 2008 , участват 47 университета и изследователски центрове.

Бюджетът за изследвания и инвестиции за периода 2008-2018 е около 850 милиона евро.



Chair of the PRACE Council Prof.Dr. Anwar Osseyran

КАРЕ

Анатомия на нервната клетка

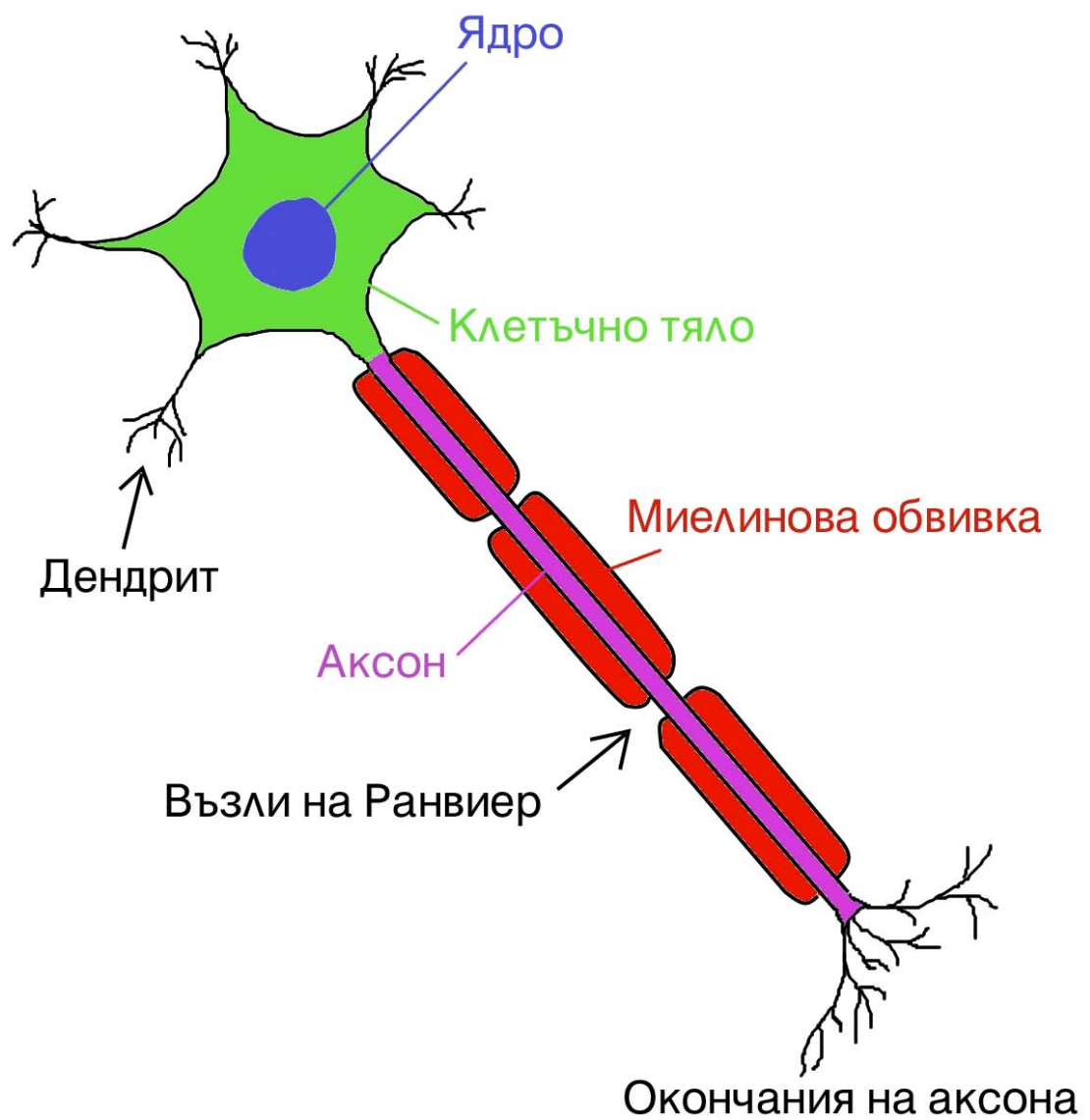
За да се мисли за пресъздаването на мозъка трябва да се познава анатомията на нервната клетка – неврона, чиято големина е от 5 до 120 -150 микрона.

От всеки неврон излиза един аксон.

Аксоните са проводници на електрическите импулси, които генерира всяка нервна клетка във възбудено състояние. Техни краища се свързват с дендрити на други клетки и пренесените сигнали предопределят дали клетката ще премине във възбудено състояние, ще бъде блокирана или ще остане неутрална.

Дендритите сумират сигналите, които идват от няколкото хиляди клетки, свързани с дадената клетка.

Аксоните са покрити с миелинова обвивка, която ги изолира един от друг. Когато тя е разрушена, между аксоните, които се пресичат, става своеобразно „късо съединение“. Това е причината за множествената склероза и някои други болести. Периодично миелиновата обвивка на аксоните се прекъсва от възлите на Ранвиер, с което се осигурява висока скорост на пренасяне на електрическите импулси по аксоните – до 150 метра в секунда.



Анатомията на нервната клетка

Финално CV



Стоян Марков е бил вицепремиер на България и председател на Държавния комитет за изследвания и технологии. Считат го за основател на моделната българска електроника и информатика и за един от бащите на първия български суперкомпютър. От 1979 г. до 1989 г. отговаря за развитието на електрониката, за създаването на нови продукти и системи, както и за технологии за тяхното производство. Той решава върху какви проекти ще се работи и носи персонална отговорност за резултата, включително за българския суперкомпютър. От 1985 г. до 1988 г. е член на Президиума на Българската академия на науките. През 1974г защитава кандидатска дисертация по компютърни науки, а през 1988 му е присъдено научното звание "Доктор на науките" в областта на високопроизводителни компютърни системи. От 1989 г е професор в Българската академия на науките

След падането на комунизма Марков печели конкурс в Европейския център за ядрени изследвания ЦЕРН в Женева - същият, който се прочу с т.нар. голям адронен колайдер. „В ЦЕРН винаги имат нужда от добре подготвени и можещи хора“, казва Марков .

Приложение №5

*Международна научна
конференция
„Изкуствен интелект и
е-лидерство“*

МЕЖДУНАРОДНА НАУЧНА КОНФЕРЕНЦИЯ „ИЗКУСТВЕН ИНТЕЛЕКТ И Е-ЛИДЕРСТВО“

10-11 ОКТОМВРИ 2019 г.

AIEL 2019

10-11 October 2019, Plovdiv, Bulgaria

International Conference on
"Artificial Intelligence and E-leadership"

ТЕХ ПАРК ОПТЕЛА

www.optela.com



Конференцията се провежда под патронажа на
Еврокомисар **МАРИЯ ГАБРИЕЛ**

МЯСТО НА ПРОВЕЖДАНЕ

Ивент Център – „Тех парк Оптела“ АД, Пловдив 4023,
ул. „Вълко Шопов“ 14, (район Тракия)
www.optela.com www.ic.optela.com

10 ОКТОМВРИ, ЧЕТВЪРТЪК

09.30 - 10.00 Регистрация на участниците
10.00 - 10.15 Откриване на конференцията.

Приветствия от:

- **Мария Габриел** - Еврокомисар „Иновации и младеж“
- **Нийрадж Кумар** - Зам.председател на Фондация „Българо-индийски технологичен форум „Махатма Ганди“
- **д-р ик. инж. Петър Нейчев** - Председател на СД на „Корпорация за технологии и иновации“ АД.

ПЛЕНАРНИ ДОКЛАДИ
ИВЕНТ ЦЕНТЪР „МАХАТМА ГАНДИ”

Модератор: проф. дтн инж. Чавдар Дамянов

- 10.15 - 10.45 Началото на изследователската дейност по Изкуствен интелект в България.
акад. Васил Сгурев
- 10.45 - 11.15 Киберсигурност на системите за управление и е-лидерство.
акад. Минчо Хаджийски
- 11.15 - 11.45 Обектно независимо описание на много големи биологични невронни мрежи и високо скоростен алгоритъм за тяхното моделиране на суперкомпютри.
проф. Стоян Марков

11.45 - 12.00 КАФЕ ПАУЗА

МОДУЛ: ИЗКУСТВЕН ИНТЕЛЕКТ - ЧАСТ 1

ИВЕНТ ЦЕНТЪР „МАХАТМА ГАНДИ”

Модератор: проф. дтн инж. Чавдар Дамянов

- 12.00 - 12.15 Виртуално физическо пространство за интелигентно земеделие.
проф. Станимир Стоянов, Даниел Русев, акад. Иван Попчев
- 12.15 - 12.30 A neural networks and rule-based systems hybrid model for forecasting the capital market.
акад. Иван Попчев – ИИКТ БАН, В. Шахпазов – ИИКТ БАН
- 12.30 - 13.30 РАБОТЕН ОБЯД - ет.2, фоайе**
- 13.30 - 13.45 Стратегии за взимане на оптимални решения.
проф. Стоян Стоянов, С. Стоянова
- 13.45 - 14.00 Невронно моделиране на комплексни динамични системи чрез ендеогенни фактори (на примера на офертните цени на BTC).
Милена Пирянкова, доц. Ангел Марчев
- 14.00 - 14.15 Интелигентна система за окачествяване на хранителни продукти, базирана ESP 32.
доц. Станимир Йорданов, Георги Михалев, Тодор Тодоров
- 14.15 - 14.30 Сравнение на алгоритми за анализ на мнение.
доц. А. Атанасов, Ф. Томова

14.30 - 14.45 КАФЕ ПАУЗА

14.45 - 15.00 Приложение на изкуствената невронна мрежа и хаотични синхронизационни схеми в система за кодиране на изображения.
Христина Стойчева

15.00 - 15.15 Откриване на пожар с помощта на изкуствени невронни мрежи.
С. Станков, доц. С. Иванов

15.15 - 15.30 Върху някои приложения на Blockchain.
доц. Камен Спасов

15.30 - 15.45 Теле-управляеми сервизни роботи, повишаващи качеството на живот на възрастни хора и инвалиди.
доц. Н. Шиваров

15.45 - 16.00 Интелигентни методи с приложение в мултисензорния анализ на храни.
доц. Т. Титова, доц. В. Начев, проф. Ч. Дамянов

16.00 - 16.15 ДИСКУСИЯ

16.15 - 17.00 Прожекция на технофилма „Героите от САЩ `94“.

17.00 – 18.00 КОКТЕЙЛ ЗА УЧАСТНИЦИТЕ С КУЛТУРНА ПРОГРАМА- ет.2, фойе

11 ОКТОМВРИ, ПЕТЪК

МОДУЛ: ИЗКУСТВЕН ИНТЕЛЕКТ - ЧАСТ 2

УЧЕБНА ЗАЛА 25, ЕТ.2

Модератор: доц. д-р Мариян Милев

09.15 - 09.30 Размита логика и управлението.
доц. А. Танева, доц. И. Ганчев, проф. М. Петров

09.30 - 09.45 Правонарушения и юридическа отговорност в Интернет пространството.
адв. Александра Чеканска

09.45 - 10.00 Дигитализация на европейските маршрути.
доц. Румен Драганов

10.00 - 10.15 Проектиране на стабилни контролери за работи с крака.
Йордан Цветков - 12 кл. ОМГ „Кирил Попов“

10.15 - 10.30 ДИСКУСИЯ

10.30 - 10.45 КАФЕ ПАУЗА

МОДУЛ: ИЗКУСТВЕН ИНТЕЛЕКТ - ЧАСТ 3

ИВЕНТ ЦЕНТЪР „МАХАТМА ГАНДИ”

Модератор: проф. д-н инж. Чавдар Дамянов

09.15 - 09.30 Проект „Cardano Blockchain“: 2 години след стартирането на главната мрежа и развитието и до края на 2020.

н.с. Васил Дъбов

09.30 - 09.45 EXTENDED REALITY - последна степен на виртуалната реалност.

проф. Йордан Детев

09.45 -10.00 Базирано на софт компютинг моделиране на влиянието на температурата върху биосензор за измерване на допамин.

доц. В. Рангелова, проф. Д. Цанкова

10.00 -10.15 Приложения на изкуствения интелект в бизнеса (Artificial Intelligence in business applications).

доц. д-р Ж. Терзийски, доц. Е. Хаджиколев, М. Терзийска

10.15 - 10.30 ДИСКУСИЯ

10.30 - 10.45 КАФЕ ПАУЗА

МОДУЛ: Е-ЛИДЕРСТВО

ИВЕНТ ЦЕНТЪР „МАХАТМА ГАНДИ”

Модератор: проф. д.ик.н Асен Конарев

10.45 -11.00 Лидерство и Е-лидерство.

д-р Несрин Кератлъ, Турция

11.00 -11.15 Е-лидерство: понятие, принципи, същност

адв. Димитър Гишин

11.15 -11.30 Осигуряване на доверие между страни с потенциално недоверие чрез блокови вериги.

доц. Петко Русков

11.30 - 11.45 Индустрия 4.0, рисковете и е-лидерство.

проф. Николай Петров

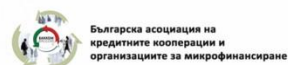
11.45 - 12.00 Виртуална публичност и делиберативна демокрация.

проф. Йордан Детев

12.00 – 12.30 ДИСКУСИЯ. ЗАКРИВАНЕ НА КОНФЕРЕНЦИЯТА.

„Тех парк Оптела“ АД е първият предприемачески технологичен парк в България, създаден със 100% частен капитал. Носител на два златни медала от Международен панаир - Пловдив 2019 година.

НАШИТЕ ПАРТНЬОРИ



Изкуственият интелект и е-лидерството се дискутират на международна научна конференция в Пловдив



Като своеобразно потвърждение на цялостната дейност на пловдивския Тех парк Оптима /след получените само преди дни две златни отличия от Есенния технически панаир/ идва организацията и домаканството на Международната научна конференция „Изкуствен интелект и Е-лидерство“. Събитието се провежда под патронажа на еврокомисаря по цифрова икономика и общество Мария Габриел, от чието име беше прочетено приветствие към участниците в конференцията с пожелания за успешна и ползотворна работа. Добри впечатления от досегашната съвместна работа и надежди за ползотворно бъдещо сътрудничество изказа и заместник-председателят на Фондация „Българо-индийски технологичен форум „Махатма Ганди“ Нирадж Кумар, в деловия тон на конференцията прозвуча и приветствието на д-р инж. Петър Нейчев, председател на СД на Корпорация за технологии и иновации АД. Пленарните доклади на акад. Васил Сгурев, акад. Минчо Хаджийски и проф. Стоян Марков очертаха и основните теми – началото на изследователската дейност по изкуствен интелект в България, киберсигурност на системите за управление и е-лидерство и описанието на големи биологични невронни мрежи и алгоритъм за тяхното моделиране на суперкомпютри.

Повече от десет бяха заявените теми в първия модул за изкуствения интелект, почти толкова бяха и във втория модул, който се провежда утре. Научните работници, ангажирани с тази тема и разработили отделните презентации бяха над 30 от различни организации и институти. Модераторът на първия модул проф. д-р инж. Чавдар Дамянов съобщаваше с неприкривана емоция различните теми: от виртуалното пространство за интелигентно земеделие до стратегиите за оптимални решения, от системите за качествяване на

хранителни продукти до сравнението на алгоритми за анализ на мнение, от откриване на пожар с помощта на изкуствени невронни мрежи до някои приложения на блокчейна... И още много други, като почти не останаха области от живота, от които да няма конкретна разработка – финанси, автоматизация и роботизация, търговия, хранителна и преработвателна индустрия, образование, туризъм, дори и за юридическата отговорност в интернет пространството.

В модула за е-лидерството темите са не по-малко интересни и горещи. Какво е лидерство и какво представлява е-лидерството, каква е неговата същност и принципи, Индустрия 4.0, рисковете и е-лидерството, осигуряване на доверие между страни с потенциално недоверие чрез блокови вериги, където модератор е проф. д.ик.н. Асен Конарев. След него „щифетата“ като модератор пое доц. Мариян Милев.

Разбира се, както при всяка една конференция дискусиите са задължителни, но при тази те бяха и много интересни. Някои от темите се припокриваха, но без да се дублират, с други от тази област. Ще се оправдае ли прогнозата, че само след 4 години – през 2023-та ще настъпи повратната точка за биткойните и близо 10 процента от световния брутен продукт ще бъде в криптовалутите. Наистина ли всички банки – включително ЕЦБ и дори БНБ, работят и се подготвят за криптовалутите. Всъщност валута ли е биткойнът или само „хранилище“ за активи и т.н. и т.н. Не може да не споменем отделно разработеното проектиране на стабилни контролери за работи с крака, дело на ученика Йордан Цветков от ОМГ „Кирил Попов.“ И освен многото дискусии, разнообразявани с културна програма, беше прието и едно решение – това за създаването на сдружение само от физически лица, с идеална цел и в обществена полза за развитие и популяризирането на електронното лидерство.

Стефан ПРОНЧЕВ
www.financebg.com

Международната конференция по „Изкуствен Интелект и Е-лидерство“ се проведе на 10 и 11.10.2019 г. в Техпарка в Пловдив www.optela.com с участието на проф. д.ик.н Стоян Марков и проф. Хаджийски, под ПАТРОНАЖА на комисаря Мария Габриел! Учреден бе „Клуб На Електронния Лидер“ с председател директора на Техпарка Венелин Йорданов.

Вижте проектите с партньори от Бангалор Индия за Висше Училище по Информатика и Електронно Лидерство „Махатма Ганди“ www.mvuiel.bg и Академията за Електронно лидерство и усъвършенстване на преподаватели www.iiht.bg, които разтревожиха Статуквото на МОН!!!

