

Компютрите и Втората световна война

Светослав Забунов

Втората световна война е преломен момент в човешката история. Нейната мрачна, но и проникателна същност ражда нови технологии и развива други, тлеещи и прикрити, чакащи търпеливо бурята на своето появяване. Компютрите се появяват тогава, в този вид, в който са ни известни и днес – програмируеми, електронни, бързи и преобразяващи нашата история.

Преди Втората световна война

Използването на механични устройства за извършване на изчисления датира от древни дни. Известно е механичното сметало на шумерите от 2500 г. пр.Хр. Друг пример е механизмът от Антикитера (80 г. пр.Хр.), който представлява аналогов-механичен компютър, изчисляващ астрономически позиции на небесни тела по зададена дата. През 1642 г. Блес Паскал (Blaise Pascal) изобретява механичен калкулатор, наречен „калкулатора на Паскал“.

Основна стъпка към програмиране на машините е тъкачният стан на Жакард, създаден от Жозеф Мари Жакард (Joseph Marie Jacquard) през 1801 г., който тъче сложни шарки и се програмира с перфокарти. Така се появява и тъканта „жакард“.

През 1837 г., инспириран от Жакард, Чарлз Бабидж (Charles Babbage) избира перфокартите като метод за записване

на информация и разработва механичен цифров програмируем компютър, който може да изпълнява цикли и разклонения. За съжаление, поради липса на финансиране Бабидж не успява да създаде работещ прототип.



Експериментален непълен модел на аналитичната машина, създадена от Чарлз Бабидж, Музей на науката, Лондон



Механизмът от Антикитера, 80 г. пр.Хр. (вляво) и калкулаторът на Паскал, 1642 г. (вдясно)

През първата половина на XX в. се развиват аналоговите компютри – механични и електронни. Въпреки че не могат да бъдат напълно програмирани, те решават редица сложни математически проблеми.

„Бомба“

Втората световна война предизвиква революция в развитието на компютърната техника поради острата нужда от изчисления. Основните направления, изискващи автоматизирано изчисление, са три:

1. Декодиране на съобщения (криптанализ)
2. Числени симулации на физични процеси (изчисляване на балистични траектории)
3. Автоматично управление на бойна техника (роботизиране и автоматизиране на бойни единици)

Вероятно първата изчислителна машина, която е създадена с цел разбиране на кодирани съобщения, е криптологичната бомба (bomba kryptologiczna) през 1938 г. от полския криптолог Мариан Рейевски (Marian Rejewski), работещ в полското бюро за кодиране.

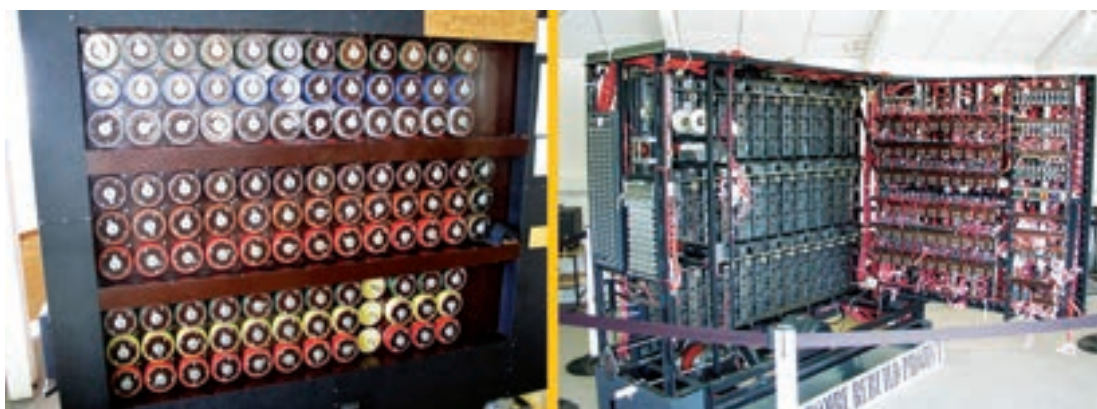
Произведени са шест бомби, атакуващи германските кодиращи машини Енигма. Германците непрекъснато променят Енигма и я усложняват. Това изисква създаването на общо 60 бомби – непосилна задача за полското бюро за криптанализ. Правителството на Полша решава да разкрие своя успех пред съюзниците и го прави на среща в Пири, на юг от Варшава, пет седмици преди избухването на войната. По-късно британски крип-

толози признават, че без помощта на Полша краят на войната би закъснял с най-малко две години с възможен победител Адолф Хитлер. След 1939 г. Рейевски, заедно със своите полски колеги, работи в Англия по декодиране на елементарни кодове. За съжаление, той е изолиран от работата върху Енигма. Тя се прехвърля на Блечли Парк на екип с водещ криптоаналитик Алан Тюринг (Alan Turing).

През 1939 г. Тюринг доразвива статистическия аналитичен метод, създаден от полския криптоаналитик Йежи Ружицки (Jerzy Różycki). Методът е именуван „Банбъризм“ по името на града Банбъри, в който се правят специалните перфокарти, използвани за статистическия анализ. На тази основа са създадени британските криптологични бомби. Принос към усъвършенстването на бомбите има и криптологът Гордън Велхман (Gordon Welchman), който създава „диагоналната платка“. В Блечли Парк са използвани около 200 бомби.

В САЩ също се работи по разбиране на германските кодове. Атаките се насочват основно към по-сложната 4-роторна Енигма. За целта през 1942 г. е проектирана и изградена криптологичната машина, наречена Военноморска бомба на САЩ, базирана върху схемите и инструкциите, получени от британците. Произведени са общо 121 военноморски бомби.

Американската армия (трябва да се прави разлика с американския флот) също произвежда бомба, която се различава от британски-



Британска криптологична бомба, реставрирана в Блечли Парк

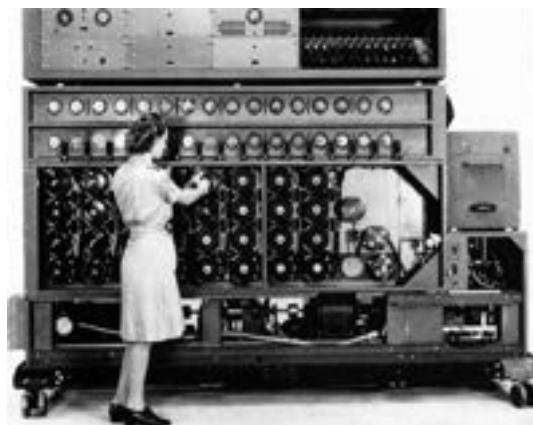
те и военноморските. Вместо барабани са използвани релета.

Колос

Кодиращата машина Лоренц, използвана от висшето ръководство на Третия райх, става причина за създаването на първия в света програмируем електронен цифров компютър – Колос. Колос е проектиран от инженерата Томи Флауърс (Tommy Flowers). Компютърът е тестван през 1943 г. и се оказва успешен. Той започва работа в Блечли Парк на 5 февруари 1944 г. Прави се втори подобрен вариант, който влиза в действие на 1 юни същата година. След войната компютърът е унищожен заедно с всички схеми. Въпреки това той е успешно реконструиран през 2007 г. Скоростта на Колос Марк 2 е оценена на 5,8 MIPS (5,8 милиона инструкции в секунда), което е сравнимо с персонален компютър от средата на 80-те години – невероятна скорост за времето на Втората световна война. В компютъра са използвани 2400 електронни лампи. Произведени са общо 10 машини.

Зусе Z3, Комплексният цифров калкулатор, и Харвард Марк I

Зусе Z3 е първият в света програмируем работещ цифров компютър, създаден през 1941 г., изпреварващ Колос с две години. Той обаче не е електронен, а е електромеханичен. Негов конструктор е Конрад Зусе



Военноморска криптологична бомба на САЩ

(Konrad Zuse). Съдържа 2000 релета, като скоростта му е 10 IPS (10 инструкции в секунда). Програмният код и данните се четат от перфофилм. Компютърът се използва за числени статистически симулации на поведението на самолетни крила. Зусе има желанието да замести релетата с радиолампи, но Третия райх му отказва финансиране.

Z3 прилича на създадения през 1940 г. комплексен цифров калкулатор от Джордж Стибитз (George Stibitz) в Бел Лабс и на Харвард Марк I, проектиран от Хауърд Айкен (Howard H. Aiken) и реализиран от IBM през



Колос е първият в света програмируем електронен цифров компютър. Колос Марк 2 в Блечли Парк през 1944 г. (вляво) и реставрирана версия днес (вдясно). На снимката от 1944 г. жените оператори са Дороти Дю Боасон (Dorothy Du Boisson) (вляво) и Елси Букер (Elsie Booker) (вдясно)

1944 г. И трите машини са електромеханични компютри, базирани на механични релета, но калкулаторът не се програмира, а Харвард Марк I е създаден по-късно.

Зусе Z3 е разрушен при бомбено нападение над Берлин през 1943 г., но е реставриран успешно в Германския музей през 60-те години от компанията Зусе ООД, собственост на неговия създател.

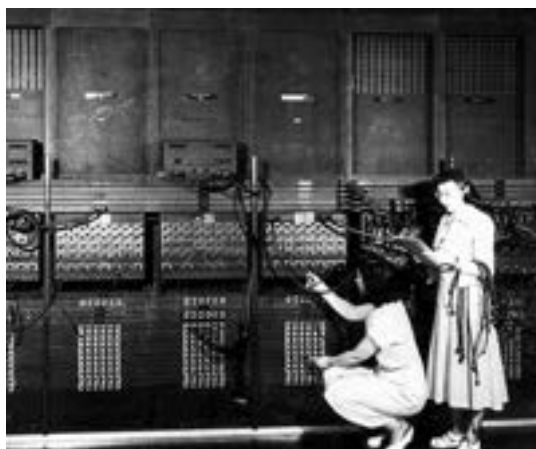


Зусе Z3 – първият в света работещ програмируем цифров компютър (1941 г.). Изложен е в Германския музей, Мюнхен, Германия

ЕНИАК

ЕНИАК (Електронен числен интегратор и компютър – Electronic Numerical Integrator And Computer) е първият електронен цифров компютър с общо предназначение. Идеята е била да бъде използван за изчисляване на баллистични траектории чрез числени методи (симулации на физични процеси). Тъй като той става готов малко след края на войната, първото му приложение е в областта на ядрените реакции. ЕНИАК е разработен от Джон Моучли (John Mauchly) и Джон Агам Преспер Екерт (John Adam Presper Eckert) от университета в Пенсилвания.

ЕНИАК има внушителни размери. Той е висок 2,4 м, дълбок 0,9 м и широк 30 м. Съдържа 17468 радиолампи и консумира 150 kW. електрически ток. Скоростта му е 5 KIPS (5 хиляди инструкции в секунда). Работи по редица задачи от 1946 г. до 1955 г.



ЕНИАК (малка част от него), програмиран от Глория Рут Гордън (Gloria Ruth Gordon) (вляво) и Естер Герстън (Ester Gerston) (вдясно) през 1946 г.

Компютърът Атанасов – Бери

Джон Винсент Атанасов (John Vincent Atanasoff), с помощта на своя завършил студент Клифърд Бери (Clifford Berry), създава първия в света електронен цифров компютър (но не програмируем) в държавния университет в Айова, САЩ, през 1942 г. Това е един специализиран компютър, който е предназначен да решава системи линей-



Компютърът „Атанасов – Бери“ е първият в света цифров електронен компютър. Създаден е в държавния университет в Айова през 1942 г. от професора по физика д-р Джон Винсент Атанасов и неговия студент Клифърд Бери

ни уравнения. Базиран е на радиолампи и в него се наблюдават редица нововъведения: динамична памет, електронна двоична логика, паралелни изчисления и др. Има размерите на бюро. За съжаление, Джон Атанасов е привлечен от армията да работи по други военни проекти и компютърът остава в мазето на университета, а по-късно е разглобен.

С решение на федерален съд от 1973 г. по дело „Ханиуел срещу Спери Ранд“ („Honeywell, Inc. v. Sperry Rand Corp., et al.“), американски патент с номер 3120606 за ЕНИАК от 1964 г. е обявен за нищожен. Причините са много, една от които изследване, проведено от Моучли върху компютъра Атанасов – Бери през 1941 г. Така изобретяването на електронния цифров компютър попада в публичния регистър и дава правно признание на Атанасов като изобретател на първия в света електронен цифров компютър.

Днес компютърът на Джон Атанасов е репликиран и е изложен в Щатския университет в Айова, САЩ.

Аналоговите компютри

Освен цифровите компютри през Втората световна война важна роля имат електронните аналогови компютри, тъй като те са миниатюрни и в същото време бързи. Тези техни качества дават възможност да бъдат автоматизирани и роботизирани редица бойни единици. Пример за това е първата балистична ракета в света Фау-2, чието управление е автоматично и контролирано от въграден аналогов компютър. Разработват се



Д-р Светослав Забунов се интересува от електронно обучение, безпилотни летателни апарати, стереометрична 3D графика, числени симулации на физични процеси, геофизика, философия, радиотехника, история на технологиите, алтернативна енергетика, електроника, екология.

зенитни оръдия и картечници с автоматично насочване срещу движеща се цел, посредством радар и аналогов компютър. Пример за това е контролната зенитна система на Бел Лабс, базирана върху 3-гигагерцов магнетронен радар и аналогов компютър.

В заключението на всяка публикация трябва да се напишат хубави думи, но опитът да се обобщят последиците и ефектите от една война в красив и вдъхновяващ дух е по-скоро нелеп, затова нека казаното тук да остане без заключение, а на негово място да поставим снимките на малка част от хората, помогнали тази война да свърши по-скоро. ■



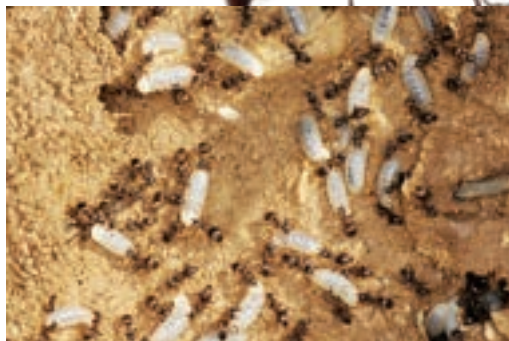
От ляво надясно: Мариан Рейевски, Алан Тюринг, Йежи Ружицки, Гордън Велхман, Томи Флауърс, Джон Атанасов

ЛАРВНИТЕ ПАШКУЛИ НА НАСЕКОМИТЕ ПРЕДПАЗВАТ И ОТ ИНФЕКЦИИ?

Голяма част от насекомите имат пряко развитие, т.е. от яйцата им се излюпват ларви, които постепенно нарастват, развиват се и се превръщат във възрастни насекоми. Те се обединяват в голяма група, наречена хемиметаболни насекоми, т.е. насекоми с непълно превръщане в процеса на биологичния им цикъл. Такива са например скакалците, хлебарките и други, при които новоизлюпеното поколение малко са различава от възрастните си родители и след нарастване ларвите им се превръщат в полово зрели възрастни насекоми (имаго). Но по-висшите в еволюционно отношение насекоми имат и по-сложен биологичен цикъл на развитие, свързан с преминаване през няколко ларвни стадия, които по нищо не наподобяват своите родители. Те са обединени в отделна биологична група – холометаболни насекоми, или насекоми с пълно превръщане. Към тази група, развитието на която преминава най-малко през 3 биологични стадия – ларва, какавиди и имаго, спадат повечето от съвременните насекоми от групите на твърдокрилите (бръмбарите), гвукрилите (мухи, комари), ципокрилите (мравки, оси, пчели), пеперугите и гр.

Досега се приемаше, че пашкулите, с които се обвиват какавидите на насекомите и в които се извършва тайнството на пълната метаморфоза и превръщането им във възрастни полово зрели насекоми, имат защитна роля и предпазват от хищни врагове и механични увреждания уязвимите какавиди в тях. Особено впечатляващи по своите размери и здравина са например пашкулите на много видове пеперуги, от които след метаморфозата на какавидите излизат красивите летящи родители на следващото поколение.

В края на м. ноември 2013 г. австрийски и немски учени с водещ автор д-р Симон Тразуст (Simon Tragust) публикуваха резултатите от експерименти, с които доказват, че освен защитна роля от механични и външни увреждания пашкулите при мравките предпазват какавидите и от гъбични инфекции. Обикновено какавидите на много насекоми, и по-специално на мравките, се развиват в почвата или в мравуняците, в които съществува постоянна влажност и органична материя, благоприятстващи



развитието и на много ентомопатогенни гъби в тях. В своите експерименти те използвали ларви и пашкули с живи какавиди на различни видове мравки от роговете лазиус (*Lasius*), платитиреа (*Platythyrea*), линепитема (*Linepithema*) и крематогастер (*Crematogaster*). Мравките от първите 2 рода образуват пашкули около какавидите си, а при вторите 2 рода не се образуват такива пашкули. Ларвите и пашкулите и от четирите рода мравки били заразени изкуствено с ентомопатогенната гъба метаризиум брунеум (*Metharhizium brunneum*), която е патогенна и за много други насекоми, вкл. едрите твърдокрили. Получените резултати, обработени статистически, показват ясно, че ефектът на ентомопатогенната гъба върху мравките, образувачи пашкули около своите какавиди, е значително по-слаб, отколкото при какавидите без пашкули. При тези мравки и социалните усилия на мравешката колония за обгрижването и почистването на пашкулите са по-слабо изразени в сравнение с тези при мравките, които не образуват такива пашкули. В резултат авторите заключават, че какавидните пашкули имат важна протективна роля срещу гъбичните инфекции. Но основният въпрос – в какво се изразяват поточно защитните противо-гъбични механизми на пашкулите и не се ли касае и в тези случаи също за механична преградна защита срещу проникването на патогенните гъби в тях, все още очаква своя отговор?

По *BMC Evolutionary Biology*