

LOSY maszyn prawie jak losy ludzi. Jedne stają się sławne, ich nazwy funkcjonują niemal jak nazwiska uczonych i pisarzy. Inne powstają, pracują i są oddawane na szm, a millet o nich nie wie. Niektóre jak piłkarze czy piosenkarze stają się przebojem jednego sezonu, potem znikają; przepadają gdzieś na ściepach wdrożeń, nie sprawdzają się w praktyce, albo szybko są zastępowane przez nowe, lepsze.

Na takiego, zdawałoby się jednoimnego bohatera, naukowym się przegladając prasę sprzed dziesięciu lat: specjalizowana maszyna cyfrowa ANOPS, przeznaczona do badań biomedycznych, zbudowana na Politechnice Warszawskiej. Paromiesięczna egzystencja wśród gazetowych pochwał, nagroda w konkursie „Mistrz Techniki 68”, potem cisza, ani śladu na powierzchni wody. Dla mnie zapowiedź odgrzebywania historii, która niechybnie zakończy się znalezieniem starych jak świat, bo obiektywnych przyczyn niepowodzenia.

★

„Szum jest zjawiskiem nieuchronnie występującym przy wszelkiego rodzaju pomiarach wielkości fizycznych” — tak kiedyś rozpoczął opis ANOPSA trzej jego konstruktorzy: Konrad Fiałkowski, Tadeusz Janowski i Jerzy Szewczyk. Szum, czyli wszelkiego rodzaju nieprzewidziane zakłócenia. Jeśli mierzony sygnał jest silny i góruje nad szumem, to nie ma sprawy. Gorzej, gdy chcemy zmierzyć słaby sygnał, który ginie w szumie jak dwudziestozłotówka w wysokiej trawie. A przecież niektóre słabe sygnały są dużo więcej warte, przynoszą bowiem bezcenne nieraz informacje. Np. w medycynie owe drobne, niknące w szumie impulsy elektryczne: dochodzące z mózgu, nerwów czy mięśni pacjenta mogą zdecydować o diagnozie. Jak nie dopuścić, by takie wiadomości przepadały bezpowrotnie?

Rada się znalazła. Szum jest przecież całkiem przypadkowy, a ukryte w nim wartościowe sygnały powtarzają się co pewien czas w ten sam sposób. Trzeba by więc śledzić zwoje taśm z wykresami szumów, szukając prawidłowości. Mierzyć linią odległości między ciągami przypadkowych zygzaków w nadziei na odszukanie regularności w pojawianiu się impulsów o podobnym kształcie i wysokości. Robotą tak uciążliwą, nudną i ogłupiającą, że aż się prosiło, żeby powierzyć ją maszynie cyfrowej.

★

Prof. Hausmanowa-Petrusewicz poznała biomedyczne maszyny cyfrowe w czasie swego pobytu w Danii i po powrocie postanowiła wykorzystać te doświadczenia w Klinice Neurologicznej warszawskiej Akademii Medycznej. Na początek przy współpracy inż. Jerzego Kopcia powstało urządzenie, w którym funkcje obliczeniowe spełniał zwykły licznik telefoniczny. Wkrótce jednak okazało się, że użycie komputera nie jest wcale niemożliwe, co potwierdziła Katedra Budowy Maszyn Matematycznych Politechniki Warszawskiej. Szczęśliwym zbiegiem okoliczności pracujący tam prof. Fiałkowski (wtedy jeszcze doktor) interesował się już poprzednio tym problemem i znalazł z lektury eksperymentalny komputer ARC skonstruowany przed kilkoma laty w Massachusetts Institute of Technology właśnie dla wykrywania sygnału występującego poniżej poziomu szumu. Zdawał sobie sprawę, że budowa dużej maszyny cyfrowej wymaga wieloletnich przygotowań, licznych zespołów konstruktorów i sporych nakładów finansowych — w naszych warunkach przedsięwzięcie mało realne. Co innego taki specjalizowany drobiaz: szybkości małe, pamięć też niewielka, a zastosowań dużo. Prof. Fiałkowski wymyślił także chwytliwą nazwę ANOPS — będącą skrótem Analizatora Okresowych Przebiegów Szumowych.

Projekt maszyny powstał stosunkowo szybko — zasiłki do głównego dra Tadeusza Janowskiego. Technika komputerowa przeżywała wówczas okres młodzieńczego rozkwitu; zdolny konstruktor miał pole do popisu. Zadania przyszłej maszyny były już jasno określone — reszta spro-

wadzała się do pomysłów realizatorskich. ANOPS wyposażony więc został we wszystkie bloki, wchodzące w skład dorosłych maszyn cyfrowych: arytmometr, pamięć, liczniki i sterowanie. Przy okazji narodziły się nowe idee, między innymi opatentowany później sposób dzielenia cyfrowo-analogowego.

★

Nie należy się zatem dziwić, że ANOPS ledwie ruszył, już zaczął zgarniać nagrody. Najpierw nagrodę Przewodniczącego Komitetu Nauki i Techniki, a wkrótce potem „Mistrza Techniki”. Popularność przysporzyła klientom, którzy ustawili się w kolejce po maszyny, pierwsze tego typu urządzenia produkowane w krajach socjalistycznych. Przez dwa następne lata Politechnika zrobiła osiem ANOPSów, z których trzy poszły na eksport.

Wbrew pozorom sprawa wcale nie upadła. Rozwijająca się spokojnie swoim torem, tyle że bez halasu.

lak zapchany najlepszym sprzętem, że szpilki nie da się tam wsunąć, a cóż dopiero ANOPSA (w ostatniej wersji: 20 cm wysokości; po pół metra szerokości i głębokości).

— Dlaczego przemysł nie przejął od Politechniki produkcji ANOPSA? — pytam dra Szewczyka.

— Przemysł zwracał się nawet do nas; chciał zacząć produkcję tej maszyny. Takie urządzenie wymaga ogromnej delikatności, uwagi. Poza tym przecież ciągle jeszcze są to za krótkie serie jak na przemysł. Zapotrzebowanie na ANOPSY stałe jednak rośnie. Związek Radziecki przysłał ofertę na 10 sztuk rocznie, zainteresowali się Jugosłowianie, od lat sprzedajemy ANOPSY do CSRS i NRD. Być może sami wkrótce nie damy rady i myśle, że w końcu przemysł będzie się musiał tym zająć.

★

Wszystkie wersje ANOPSA były praktycznie sprawdzane w Klinice Neurologicznej Akademii Medycznej

RAPORT W SPRAWIE ANOPSA

MAREK HOŁYŃSKI

Lekarze zlecali maszynie coraz to inne zadania, a inspirowani tym inżynierowie starali się poszerzać zakres umiejętności ANOPSOw. Tak powstały kolejne modele ANOPS 2 i ANOPS 3, a następnie drugie pokolenie — ANOPS 10. Nie zawsze wszystko szło gładko. Czasem brakowało części, czasem funduszy. Ale zawsze znalazł się ktoś, kto pomógł. Kiedy jeszcze nie orientowano się, jaki będzie popyt na ANOPSY, Zjednoczenie „MERA” uznało konstrukcję za rozwojową i przeznaczyło 5 tys. dolarów na zakup zagranicznych elementów.

Od 1975 r. robi się maszyny trzeciego pokolenia ANOPS 101. Pracuje ich już 16 sztuk, wszystkie na układach scalonych TTL. Dzięki stopniowym modyfikacjom ANOPS 101 stał się unikalnym rozwiązaniem w światowej aparaturze medycznej. Dr inż. Jerzy Szewczyk wspomina jedną z prezentacji zagranicznych: Kiedy postawiliśmy naszego ANOPSA wśród innych elektronicznych urządzeń medycznych, zrobilo się nam przyjemnie. Nie było się czego wstydzić. Nawet wizualnie. Kontrahenci docenili chyba nie tylko wygląd ANOPSA — jedna z maszyn została zakupiona przez kanadyjski Mc Master University, druga stoi w ośrodku badawczym w Houston. Często to zwłaszcza dlatego, że wydawało się, iż rynek amerykański jest

i stąd dopiero rozsyłano je do innych ośrodków. Przeciętnie jest tu do przebadania dziennie 6–7 pacjentów z różnymi chorobami mięśni i nerwów obwodowych. Zadaniem maszyny jest wykrycie, jaki to rodzaj zmian mięśni i jaka wielkość tych zmian, czy np. choroba wynika z uszkodzenia nerwu, czy ze zmniejszenia samego mięśnia.

ANOPS wygląda tak niewinnie, że prawie nie zwraca uwagi. To dobrze. Pacjent, którego obstawia się skrzyniami skomplikowanej aparatury czuje się zazwyczaj niewyraźnie: Potrzebują tylko sprzętu, to znaczy źle ze mną. Samo badanie na ANOPSIE jest proste: trzeba skurczyć niedomagający mięsień najpierw silnie, potem słabo. W czasie tych ruchów niewielkie napięcia elektryczne w mięśniu ulegają zmianie. Czujniki pomiarowe wyłapują te napięcia, ale nie potrafią odizolować ich od mnóstwa innych napięć.

To właśnie robota dla ANOPSA. Analizuje on amplitudę, czas trwania impulsów, liczbę faz oraz gestosę zapisu i na ich podstawie wyłapuje statystyczne prawidłowości wskazujące na rodzaj choroby. Prawie wyłącznie na małym ekraniku ANOPSA pojawiają się zielonkawe wykresy — wyniki obliczeń, które dla personelu medycznego są jednoznacznie określoną dolegliwością.

Prof. Hausmanowa-Petrusewicz jest bardzo z ANOPSA zadowolona: Aby dojść do rezultatu, które ANOPS podaje po pięciu minutach, trzeba by badać każdego pacjenta przez godzinę i przez następne trzy godziny opracowywać pomiary. A i to nie wiadomo, czy bez maszyny wszystkie zależności dalały by wyłowić. ANOPS mierzy ponad tysiąc potencjałów, ręcznie nie przekracza się zwykłe trzydziestu. Zresztą ręcznie mało kto to robi, bo szkoda na to czasu i przeprowadza się badania na oko. Wiedzy latwo o błędnej diagnozie.

Maszyna kosztuje 750 tys. złotych. Trudno znaleźć ANOPSA w zwykłym szpitalu, spotyka się go raczej w instytutach badawczych, gdzie wykorzystywany jest głównie do eksperymentów naukowych. Np. w Instytucie Biologii Doświadczałnej im. Nenckiego jest cały poligon ANOPSOw. W Klinice Neurologicznej zaś ANOPSY przyczyniły się wcale do rozwoju nowej dyscypliny — elektromiografii ilościowej (myś = mięsień). Przez ostatnich parę lat dwie habilitacje, cztery doktoraty i dwa doktoraty na ukończeniu. Myśli się tu o kolejnych modyfikacjach ANOPSA — takiej np., która pomiary napięć mięśniowych porównywałaby z siłą wywołującą ruch mięśni.

★

Niepokój, z jakim ruszyłem po tropach nagrodzonego przed dziesięć laty i zapomnianego oświecenia polskiej myśli technicznej, okazał się więc nieuzasadniony. Z paru rozmów, dokumentów eksportowych, obserwacji pracujących maszyn ten wybrany na chybił trafił przykład jawi się jako niemal idealny wzorzec do naśladowania.

No bo po pierwsze: wystartowano od zera, ale we właściwym czasie, nikt się nie spóźnił i nie było licencyjnych skoków do pedzającego już pociągu technologicznego.

Po drugie: mierzono zamiar na siły, a potem te będące w dyspozycji siły w miarę potrzeb wyteżono. Cel, jedna z niewielu konstrukcji tego typu zrobiona naprawdę z głową, nie był na miarę stuleci. Był jednak dość ambitny i konkretny, a co najważniejsze możliwy do osiągnięcia.

Po zdobyciu laurów, chociaż okłasił umilkły, ANOPS był nieustannie wzbogacany o nowe umiejętności. Udoskonalona, unikalna specjalizacja ANOPSA pozwoliła na zlikwidowanie dystansu, jaki go dzielił od zachodniego sprzętu medycznego. Na koniec wykończył sobie działkę, na której można ustawić tabliczkę: „Best in the world”. To po trzecie.

A po czwarte: przykład na współpracę ludzi różnych zawodów (modne zespoły interdyscyplinarne). Współpracę zgodną i rzeczwiastą, sprawdzaną na bieżąco. Nie ograniczającą się jedynie do deklaracji, spisania umowy, bankietu i wzmianki w DTW. Piątą plus to pogodzenie praktyki i nauki. Praktyka wymagała ANOPSA, więc maszyna powstała i była udoskonalana z pozytywnym dialektycznym nałudem naukowych karier medyków i elektroników. Ci z kolei tak się ze sprawą utożsamili, że dali praktyce więcej, niż się jej marzyło na początku. Zresztą do tej pory ANOPS żywi Instytut Informatyki P.W. (następce Katedry Budowy Maszyn Matematycznych), dostarczając funduszy na inne eksperymenty.

Jedyny wyrażny minus to brak reklamy, zbyt nieśmiały rozwijanie systemu sprzedaży i informacji dla potencjalnych klientów. Zaczęłam od pretensji do prasy, ale przecież propagowanie ANOPSOw to nie jej sprawa. Już bardziej służy temu piśma fachowe, w których jednak też o ANOPSIE nie nic można ostatnio wyczytać. Tak więc ci co wiedzą o maszynie to wiedzą. Ci co nie wiedzą — nie dowiedzą się, bo nie mają skąd. Chociaż jeśli wspomnieć losy wielu za ostro lansowanych technicznych przebojów (własne biura reklamy i marketingu, stoły zamówień, huśtawki produkcyjne, jakości przechodząca w ilość, dziesiątki konku-rentów), to może jest to szósty plus. Były, oczywiście, i tu, jak wszędzie problemy (kadra, pieniądze, części) — bo historia ANOPSOw do abstrakcji nie należy — ale je pokonano. Okazuje się, że jeśli ludzie wiedzą, czego chcą, a robią to spokojnie i solidnie, to musi im się udać.