

Współczesne systemy komputerowe należą do jednej z najszybciej rozwijających się gałęzi przemysłu. Powstają nowe, szybsze pamięci komputerowe, wielordzeniowe procesory, nowe usprawnione standardy przesyłania danych itd. Obliczenia są częściowo zrównoleglone, dzielone na niekolidujące ze sobą wątki wykonywane przez wielordzeniowe procesory CPU, GPU lub klastry procesorów. Połączenie układu CPU i GPU pozwala wykonywać zoptymalizowane pod kątem przetwarzania sekwencyjnego obliczenia na jednostce CPU składającej się zwykle z kilku rdzeni, natomiast jednostki GPU zbudowane z tysięcy mniejszych, funkcjonalnie powiązanych rdzeni pozwalają na efektywne synchroniczne równoleglenie obliczeń. Do tych możliwości dostosowywane są języki programowania, bazy danych i systemy operacyjne. Powielone jednostki obliczeniowe umożliwiają równoczesne wykonywanie różnych wątków lub zwykle synchroniczne przetwarzanie wielu danych w taki sam lub podobny sposób. Systemy te odwzorowują dobrze poznany i ugruntowany nurt obliczeniowy oparty o podział na pamięć, która przechowuje dane i programy, oraz na procesor, który jest zdolny wykonywać programy na danych. Programy mogą przetwarzać dane zapisane i przechowywane w pamięci. Pamięci różnią się wielkością, możliwością i trwałością zapisu danych, szybkością i swobodą dostępu do nich, sposobami adresowania oraz lokalizacją w systemie komputerowym. Wszystkie działania na pamięciach wykonuje procesor, dla którego pamięć stanowi pewien magazyn instrukcji i danych, które będzie przetwarzał. Wewnątrz procesora umieszczona jest pamięć podręczna (*cache*) oraz rejestry procesora, które służą do bezpośredniego wykonywania instrukcji. Pamięć podręczna przechowuje aktualnie wykonywane fragmenty programu i część danych, które przetwarza. Do procesora podłączona jest pamięć operacyjna (typu RAM, ROM itp.), która jest większa, wolniejsza i służy do przechowywania dużo większej ilości danych i programów. Istnieją też trwałe, lecz jeszcze wolniejsze pamięci zewnętrzne, które stosowane są jako przenośne magazyny danych i programów. Wszystkie te typy pamięci przechowują dane w **oddzielnych pasywnych komórkach pamięci**, które nie mają na siebie żadnego wpływu, tzn. niezależnie od rodzaju operacji wykonywanej na jednej komórce pamięci, wartości pozostałych komórek się pod wpływem tego nie zmieniają. Komórki pamięci są więc niezależne, a pamięci są pasywne względem wartości przechowywanych w nich danych. Tego rodzaju pamięci nie znajdziemy w **biologicznych systemach skojarzeniowych**. Mimo że mówimy o sobie, że mamy pamięć, gdyż jesteśmy świadomi tego, że możemy pewne rzeczy zapamiętać, to nie dysponujemy tak trwałą pamięcią jak systemy komputerowe. Mówi się też, że pamięć ludzka jest zawodna i ulotna, tzn. pewne pozornie zapamiętane informacje, mogą w pewnych okolicznościach zniknąć lub być trudne do ich przypomnienia sobie. Ponadto, nam ludziom nie udaje się tak łatwo i szybko zapamiętać dane i informacje, jak dzieje się to w przypadku pamięci komputerowych. Potrzebne są często wielokrotne powtórzenia umożliwiające utrwalenie informacji, które chcemy zapamiętać. Dostęp do zapamiętanych informacji jest również zupełnie inny niż w przypadku pamięci komputerowych, których komórki posiadają swój adres. W dodatku próba zapamiętania wielu skorelowanych informacji w krótkim czasie może spowodować, iż zostaną one błędnie skojarzone lub odtworzone. Ponadto, czasami zapamiętanie nowych informacji, aktywnie wpływa na zmianę sposobu kojarzenia lub przypominania sobie tych wcześniej zapamiętanych. Oznacza to, że pamięć organizmów żywych jest aktywna, dynamiczna, a zapisane w niej dane nie są niezależne. Budowa mózgu organizmów żywych ponadto nie wskazuje na to, żeby istniał w nim jakiś podział na pamięć i jednostki obliczeniowe. Istnieją neurony i ich połączenia, wspomagane przez komórki glejowe oraz płyn mózgowo-rdzeniowy. Z tego może wynikać, iż neurony oraz struktura ich połączeń realizują równocześnie obliczenia i funkcję pamięci, a ich dynamika i plastyczność sprawiają, iż ta pamięć

może być zmienna i ulotna. Wiemy też, iż neurony aktywnie reagują na ich pobudzenie, odpowiednio zwiększając lub zmniejszając ilość i wrażliwość swoich połączeń synaptycznych oraz wielkość perikarionu. Nie ma więc możliwości zapisywania w nich danych bez wzbudzenia ich aktywności i reakcji skojarzeniowych. Układy nerwowe są więc bardzo dziwnym i specyficznym rodzajem pamięci, jeśli w ogóle można je tak nazywać, gdyż w trakcie ich aktywności, może dochodzić do utrwalania pewnych informacji kosztem innych lub zmiany przyszłych skojarzeń. Oznacza to, że nowe informacje przeprogramowują w pewnym stopniu system skojarzeniowy, który pod ich wpływem zaczyna częściowo inaczej kojarzyć i działać. W informatyce stosuje się termin **pamięci skojarzeniowe** adresowane zawartością [15,115]. Mózg ludzki w trakcie procesów myślenia wywołuje różne sekwencje skojarzeń, nie utykając na stałe w żadnym stanie, jak dzieje się to w przypadku pamięci skojarzeniowych dążących do pewnego atraktora lokalnego – minimum lokalnego funkcji energii, np. w przypadku sieci Hopfielda [15,46]. Taki rodzaj pamięci skojarzeniowych więc również nie opisuje wystarczająco dobrze sposobu działania tego, co nazywamy pamięcią u istot żywych.