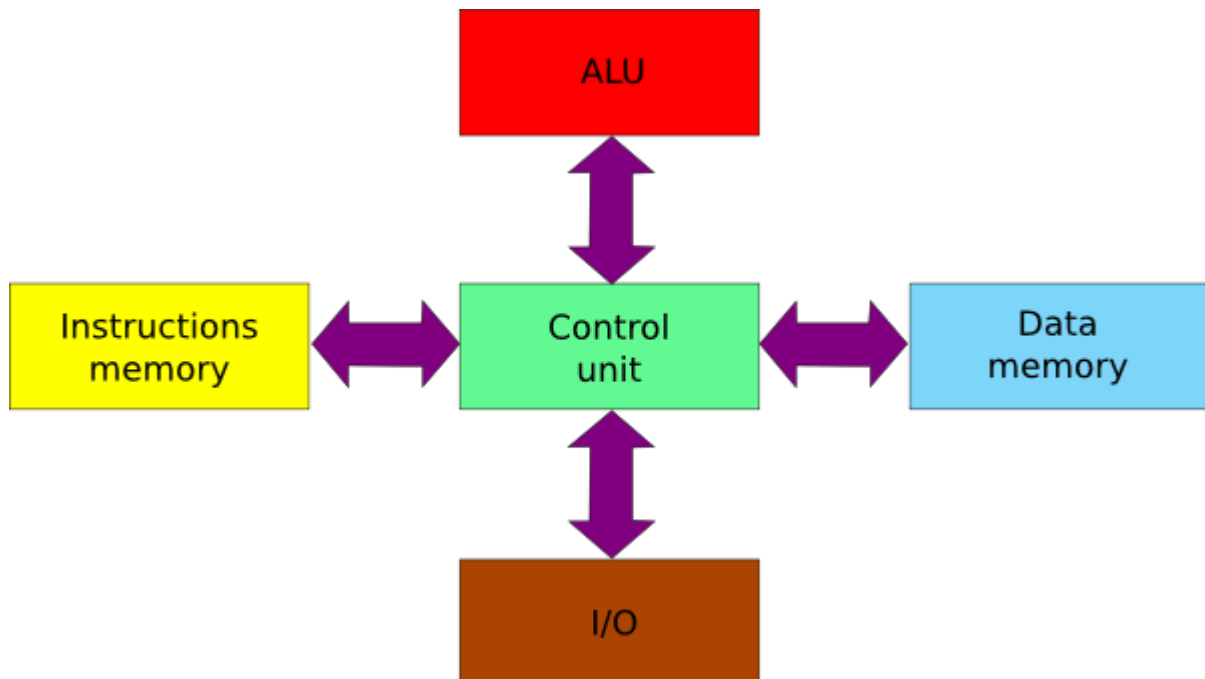


Harvardské schéma



Harvardská architektura má na rozdíl od von Neumanovy architektury oddělený paměťový prostor pro data a pro program. Harvardská koncepce dovoluje používat pro paměť programu například paměti typu ROM (Read Only Memory) a umožňuje v podstatě zdvojnásobení velikosti paměti oproti von Neumanově architektuře při stejné veliké adresové sběrnici. Bit nutný pro realizaci této možnosti je obsažen v instrukčním souboru, který obsahuje instrukce pro komunikaci s datovou pamětí. U von Neumanovy koncepce je paměť pro data a pro program společná. Tímto způsobem se můžeme na instrukce dívat jako na data a během programu je můžeme měnit a ovlivňovat chování programu.

Harvardská architektura

Tato architektura byla navržena Howardem Aikenem v třicátých letech minulého století na Harvardské univerzitě ve Spojených státech při vývoji reléového počítače HARVARD MARK 1 (1944). Dále byla využita na Pensylvánské univerzitě pro elektronkový počítač ENIAC (Electronic Numerical Integrator and Calculator). Již tehdy byla moderní koncepcí, ale technické prostředky v té době neumožnily její realizaci, a proto byla zavržena a byla převzata koncepce von Neumannova. Později asi po čtyřiceti letech dosáhla technologie výroby integrovaných obvodů takového stupně, že mohla být tato koncepce realizována.

Základní principy harvardské architektury jsou:

- paměť je rozdělena na paměť programu a dvě paměti dat tak, aby současně mohly dva operandy vstupovat do ALU,
- součin dvou operandů v jednom instrukčním cyklu provede hardwarová násobička a výsledek součinu je přičten k akumulátoru (operace typu MAC - Multiply And Accumulate),
- pro zvýšení výpočetní výkonnosti se používá pipelining (zřetěžené zpracování instrukcí),
- je zvýšen počet samostatných datových a adresových sběrnic a přímý přístup do paměti je prováděn vícenásobným kanálem DMA (Direct Memory Access),
- řízení jádra procesoru je odděleno od řízení vstupních a výstupních jednotek a architektura typu 1X a 2X znamená, že jedna instrukce je provedena v jednom nebo ve dvou hodinových cyklech (taktech).