

INFORMATIKA

Stroje I

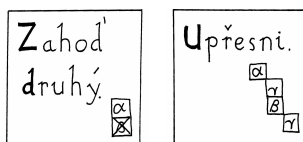
JAN LAŠTOVIČKA

Přírodovědecká fakulta UP, Olomouc

V tomto seriálu se podíváme na základy *kombinatorového kalkulu*. Jedná se o velmi jednoduchý model výpočtu postavený na několika základních funkcích, které se nazývají *kombinátory*. Poutavost kalkulu spočívá v tom, že libovolný výpočet, který jsme schopni provést na počítači, můžeme vyjádřit vhodnou aplikací kombinátorů. Základní rysy kombinatorového kalkulu si představíme na jednoduché deskové hře.

Základní stroje

Stůl před vámi je herní deskou, kterou v rámci hry považujeme za *výrobní linku*. Ze čtvrtky vyrobte čtvercové kartičky o hraně 6,5 cm. Dvě z nich popište následovně.



Každá kartička představuje *stroj*. Tyto dva stroje se nazývají *základní*. Ostatní stroje budeme tvořit jen pomocí nich.

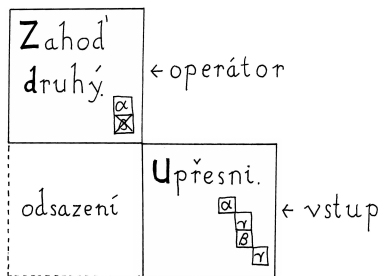
Kartička vždy určuje *jméno stroje*. Například „Upřesni.“ Tučná písmena ve jméně tvoří *zkratku stroje*. Zkratka **U** zastupuje stroj „Upřesni“ a **Zd** stroj „Zahod druhý.“ V pravém dolním rohu kartičky může být uveden popis činnosti stroje. Zápis vysvětlíme za chvíli.

Stroj můžeme umístit na výrobní linku. Výrobní linka může obsahovat i více strojů, ale jejich kartičky se nesmí dotýkat. Umístěte na výrobní linku oba stroje.

Libovolnému stroji na výrobní lince můžeme *určit vstup*. Za vstup mů-

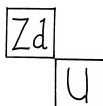
žeme vzít libovolný stroj na výrobní lince. Stroji, kterému vstup určujeme, říkáme *operátor*.

Vstup stroji určíme tak, že jej umístíme pod něj a odsadíme o šířku jedné kartičky. Například stroji **Zd** určíme vstup **U**:

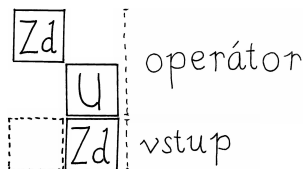


Stroj s určeným vstupem je opět strojem. Získali jsme tedy stroj **Zd** s jedním určeným vstupem **U**.

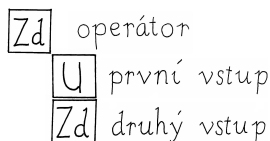
Z důvodu úspory místa budeme stroje znázorňovat za použití jejich zkratek. Předchozí situaci zkrátíme následovně:



Můžete si vyrobit kolik chcete kopií kartiček libovolného stroje. Uděláme si kopii stroje **Zd**. Stroji **Zd** se vstupem **U**, určíme stroj **Zd** za vstup:

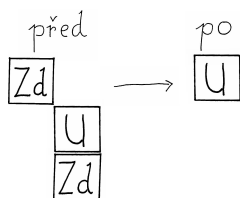


Získaný stroj určuje stroji, který již jeden vstup má, další vstup. Na situaci se můžeme také dívat tak, že jsme obdrželi stroj **Zd**, který má určené dva vstupy: stroje **U** a **Zd**. Předchozí stroj můžeme vnímat i takto:

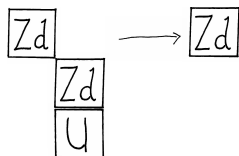


Pokud má základní stroj určený dostatek vstupů, můžeme jej *spustit*. Stroj **Zd** vyžaduje ke spuštění dva vstupy a stroj **U** vstupy tři. Spuštěný stroj odstraníme z výrobní linky. Stroj **Zd** navíc odstraní i druhý vstup. Výsledkem spuštění stroje **Zd** bude první vstup, který nahradí místo spouštěného stroje. Volně řečeno spuštění stroje **Zd** vede k zahození druhého vstupu. Odtud pochází i jméno stroje: „Zahod’ druhý.“ Činnost stroje **U** popíšeme za chvíli.

Proměnu výrobní linky po spuštění stroje **Zd** znázorňuje následující obrázek.



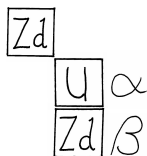
Pokud prohodíme pořadí vstupů, spuštění stroje povede k jinému výsledku:



Vysvětlíme si popis činnosti stroje **Zd**, který je uvedený v pravém dolním rohu jeho kartičky:

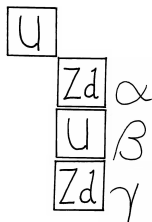


Vstupy stroje budeme značit písmeny z počátku řecké abecedy. První vstup označíme jako alfa (α), druhý beta (β), třetí gama (γ), čtvrtý delta (δ)... Například:

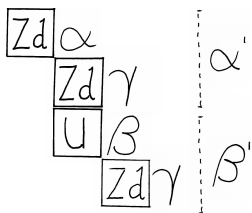


Přeškrtnuté vstupy odstraníme z výrobní linky. U stroje **Zd** je přeškrtnutý vstup β a proto odstraníme druhý vstup. Zbyde první vstup označený písmenem α , který bude i výsledkem spuštění stroje.

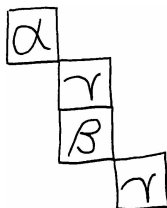
Stroj „Upřesni.“ vyžaduje ke spuštění tři vstupy. Některé stroje mu vybereme za vstupy a označíme je α, β a γ :



Stroj pracuje tak, že provede kopii vstupu γ . Poté určí stroji α za vstup stroj γ . Tím obdrží stroj α' . Dále určí stroji β za vstup kopii stroje γ . Takto získá stroj β' . Nakonec stroji α' určí za vstup stroj β' . Spuštěním stroje **U** z předchozí výrobní linky získáme stroj:



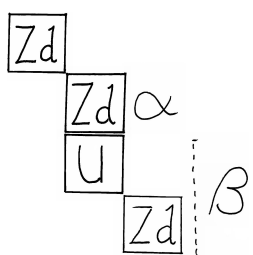
Volněji můžeme říci, že stroj **U** po spuštění upřesní stroje α a β stejným strojem γ a poté upřesněnému stroji α určí za vstup upřesnění stroje β . Odtud pochází název stroje „Upřesni.“ Nyní by nám již měl být jasný popis činnosti stroje **U**:



Obecně počet použitých písmen v popisu činnosti určuje kolik vstupů stroj vyžaduje. Přeškrtnuté vstupy odstraníme z výrobní linky a vyrobíme

kopie vstupů, které jsou v popisu znázorněny vícekrát. Takto získaným strojům určíme vstupy podle znázornění řeckých písmen na popisu.

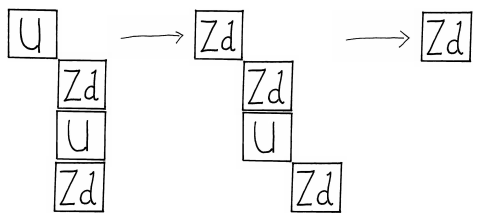
V předchozím stroji lze stále spustit stroj **Zd**:



Jeho spuštěním získáme stroj:



Celou proměnu výrobní linky můžeme zachytit obrázkem:



Postupné spuštění strojů nazýváme *výrobou*. Pokud už žádný stroj spustit nemůžeme, obdrželi jsme *výrobek*. Předchozí obrázek zachycuje výrobu, kde poslední stroj je výrobkem.

Tento díl zakončíme otázkou: Co bude výrobkem následujícího stroje?

