

# Hra Život

Radek Pelánek

Intersob 2011

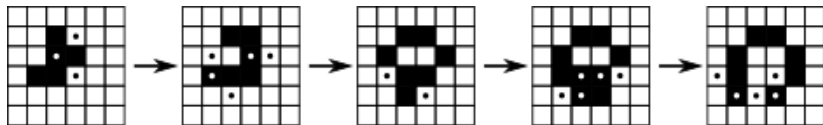
# Hra Život: Kontext

- není to „hra“
- buněčný automat
- princip „Jednoduchá pravidla mohou vést ke složitému chování.“

# Hra Život

- čtverečková síť buněk, sousedi se počítají i diagonálně
- každá buňka v jednom ze dvou stavů: živá, mrtvá
- hraje se na kola
- pokud je buňka **živá**:
  - méně než dva sousedi  $\Rightarrow$  umírá na osamělost
  - více jak tři sousedi  $\Rightarrow$  umírá na přehustění
  - dva/tři sousedi  $\Rightarrow$  přežívá
- pokud je buňka **mrtvá**:
  - právě tři sousedi  $\Rightarrow$  ožívá
  - jinak zůstává mrtvá

# Hra Život: příklad



# Cíle návrhu pravidel

Autor John Conway, cílem **jednoduché pravidlo s náročnou předpověditelností**:

- Pro žádnou počáteční konečnou konfiguraci by nemělo být triviálně dokazatelné, že roste nade všechny meze.
- Měly by existovat počáteční konfigurace, které (alespoň zdánlivě) rostou nade všechny meze.
- Měly by existovat počáteční konfigurace, které se vyvíjejí a mění dlouhou dobu než upadnou do stabilního stavu (resp. krátkého oscilujícího cyklu).

# Nekonečný růst

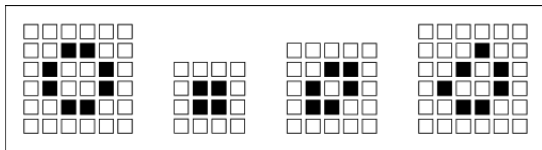
- Conwayova hypotéza: „nekonečný růst ve hře Život není možný“
- nabídl \$50 tomu, kdo to dokáže nebo vyvrátí
- hypotéza neplatí
  - dokázáno během 1 roku
  - tým z MIT
  - našli konfiguraci vedoucí k „nekonečnému růstu“

# Proč „Život“?

*Je pravděpodobné, že pokud poskytneme dostatečný prostor a začneme v náhodném stavu, tak po dostatečně dlouhé době osídlí části prostoru inteligentní sebe-reprodukcující bytosti. (J. H. Conway)*

Hra má schopnost z náhodného stavu vytvářet pravidelné a zajímavé struktury (srovnej *primordial soup*).

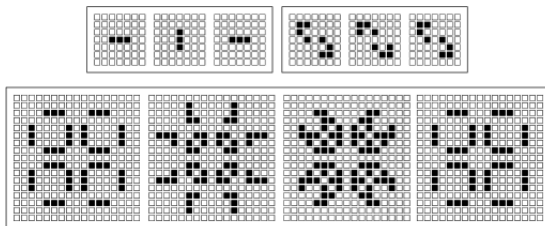
# Stabilní konfigurace



**Figure 15.11** Examples of static objects in Conway's Game of Life

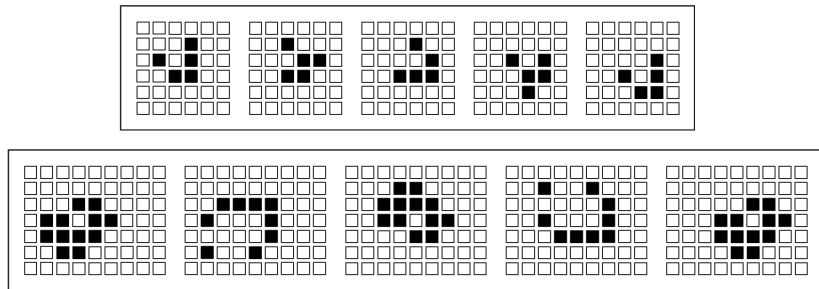


# Periodické konfigurace

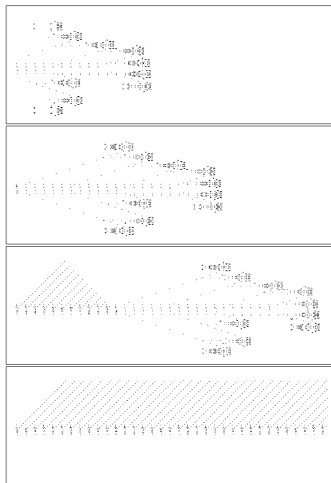


**Figure 15.12** Examples of simple periodic objects in Conway's Game of Life

# Pohybující se konfigurace



**Figure 15.13** Examples of moving objects in Conway's Game of Life



**Figure 15.14** Examples of a breeder in Conway's Game of Life

# Výpočetní síla

Hra Život dokáže simulovat libovolný výpočet proveditelný na počítači.

# Video demo

- <http://www.youtube.com/watch?v=XcuBvj0pw-E>  
(3:05 – prvočísla)
- a mnoho dalších...
- hledejte „Game of Life“

# Hra Život

- jednoduchá pravidla
- složité chování
- mnoho zajímavostí