



# Nadaní v přírod. vědách

---

Jiřina Novotná  
Katedra matematiky  
Pedagogická fakulta  
MU Brno

# Úvod – charakteristika nadaných

---

## **Oblast poznávání:**

- schopnost manipulovat abstraktními symbolickými systémy,
  - schopnost rychle odhalit vztah příčina-následek a podstatné souvislosti,
  - schopnost dlouhodobé koncentrace pozornosti,
  - kvalitní krátkodobá i dlouhodobá paměť,
  - rychlý rozvoj řeči,
  - zvědavost,
  - různorodost zájmů nebo jeden hluboký zájem.
-

# Oblast učení:

---

- ❑ rychlé tempo učení,
  - ❑ menší potřeba učební látku opakovat a procvičovat,
  - ❑ zájem o náročnější úkoly,
  - ❑ preference samostatné práce,
  - ❑ schopnost samostatně vyhledávat nové informace,
  - ❑ chápat je v souvislostech a vytvářet nové úkoly.
-

# Oblast legislativy

---

- ❖ zákon **561/2004 Sb.** o předškolním, základním středním, vyšším odborném a jiném vzdělávání, **1. 1. 2005**, a poprvé vymezil pojem mimořádně nadaný žák
  - ❖ vyhláška MŠMT č. **73/2005 Sb.** podmínky identifikace mimořádně nadaných žáků, specifikující způsoby pedagogické péče o ně ve smyslu obohacování osnov a akcelerace.
-

## □ **mimořádně nadaný žák:**

- rozložení schopností dosahuje mimořádné úrovně při vysoké tvořivosti v celém okruhu činností nebo
  - v jednotlivých rozumových oblastech,
  - pohybových,
  - uměleckých a
  - sociálních dovednostech.
-

# Komunikace nadaných

---

- Učitelka: „Co způsobuje otáčení Země kolem Slunce?“
  - Nadaný žák: „Gravitace.“ (Chce v odpovědi pokračovat, ale není mu to dovoleno.)
  - Učitelka: „Ale ne. Přece střídání ročních dob!“ (Žák se hlásí o slovo, ale není vyvolán.)
-



# Identifikace nadaných

---

- rodiče, prarodiče, učitelé, zkrátka osoby, které bývají v častém kontaktu s dítětem
  - PPP, poradenský pracovník
  - nadaný odmítne přijmout svůj talent, aby byl stejný jako ostatní- stresující
  - nadaný s poruchou
  - urychlené dítě x nadané dítě
-



# Výsledky průzkumu identifikace nadaných žáků v matematice

---

- Byli na počátku tvého zájmu rodiče či někdo z tvého blízkého okolí? Nebo náhodná zmínka v beletrii, denním tisku, rozhlasová relace aj.?*
  - 300 dotazníků , vrátilo se 236
  - učitelé 42, rodiče 61, prarodiče 137, při soutěžích 26
-

# Formy vzdělávání mimořádně nadaných žáků

---

- **Integrace** – dítě se vzdělává v běžné třídě ZŠ, vzdělání je upraveno v **IVP**, *obohacující učivo, daltonské bloky,...*
  - **Segregace** – vzdělávání dětí ve školách, kde se nacházejí pouze třídy pro mimořádně nadané.
  - **Kombinované formy** – navštěvuje třídu pro mimořádně nadané v běžné ZŠ, speciální skupiny pro nadané .
-

# Segregace x integrace

---

## □ **Výhody**

- poskytuje možnost sjednotit vývojovou úroveň žáků a jejich vzdělávací potřeby s formou a metodami vyučování,
- učitel se může zaměřit jen na velmi malé rozpětí schopností vyučovaných žáků,
- formuje se prostředí stimulující další rychlý rozvoj schopností.

## □ **Nevýhody**

- nadaní žáci jsou trvale „označeni“, mohou mít pocit odlišnosti a vyčlenění z vrstevnické skupiny,
  - zvýšená soutěživost - dochází ke snížení sebehodnocení nadaných žáků,
  - jedná se o alternativu pouze pro větší města
-

# Ukázka obohacujícího učiva

---

*Písmena nahrad' číslicemi tak, abys  
obdržel správný součet tří  
čtyřciferných čísel.*

*(VLAK + JEDE + JAKO) = DRAK),  
Součet zapiš pod sebe.*

---



# Řešení

---

**VLAK**

**JEDE**

**JAKO**

**DRAK**

(1), (2)  $d, j, v \in \{1, 2, \dots, 9\}, \quad a, e, k, l, r \in \{0, 1, \dots, 9\},$

(3)  $a \neq d \neq e \neq j \neq k \neq l \neq o \neq r \neq v,$

(4)  $e + o = 10,$

(5)  $d + k = 9,$

(6)  $a + e + l - r = -1$

(7)  $-d + 2j + v = 0$

	$a$	$d$	$e$	$j$	$k$	$l$	$o$	$r$	$v$	$p_i$
□	1	0	1	0	0	1	0	-1	0	-1
□	0	1	0	0	1	0	0	0	0	9
□	0	0	1	0	0	0	1	0	0	10
□	0	0	0	2	0	0	0	0	1	9.

---

---

$$j = 0,5 \cdot (9 - v) \quad v \text{ liché a menší než } 9$$

$$e = 10 - o \quad o \neq 0$$

$$d = 9 - k \quad d \neq 0,$$

$$a = -1 + r - e - l \quad r \in \{2, 3, \dots, 9\}$$

---

# Řešení nadaného žáka

---

---



# Invitation

---

## Motivation of gifted students in Math and Science II

**17. – 19.6. 2013 Brno, CZ**

Abstrakt	<b>30. 5. 2013</b>
Článek, CD	<b>30. 6. 2013</b>
Článek, monografie	<b>30. 8. 2013</b>

**Kontakt: [novotna@ped.muni.cz](mailto:novotna@ped.muni.cz)**

---

# Doplňky

---

$$(6) \quad a + e + l - r = -1, \text{ anebo}$$

$$(6') \quad a + e + l - r = 9, \text{ anebo}$$

$$(6'') \quad a + e + l - r = 19$$

$$(7) \quad -d + 2j + v = 0, \text{ anebo}$$

$$(7') \quad -d + 2j + v = 1, \text{ anebo}$$

$$(7'') \quad -d + 2j + v = 2.$$

---

# Křížení fazolí

---

- Křížíme fazole s červenými a bílými květy. Charakteristický znak barvy květů je určován dvojicí genů, z nichž každý může být jednoho ze dvou typů, které označíme:
    - B – červenokvětost
    - b – bílokvětost
  - U jedince se mohou vyskytovat tyto typy genů v těchto kombinacích:
    - BB **Dominant**
    - Bb a bB, které jsou geneticky totožné **Hybrid**
    - bb. **Recesiv**
  - Kombinace BB a Bb jsou navenek barevně nerozpoznatelné. Tomuto případu říkáme, že gen B **dominuje nad genem b.**
-

- Každý potomek zdědí po jednom genu od jednoho rodiče. Existují tak tři typy potomků:

Dominantní „D“ s geny BB

Hybridní „H“ s geny Bb

Recesivní „R“ s geny bb.

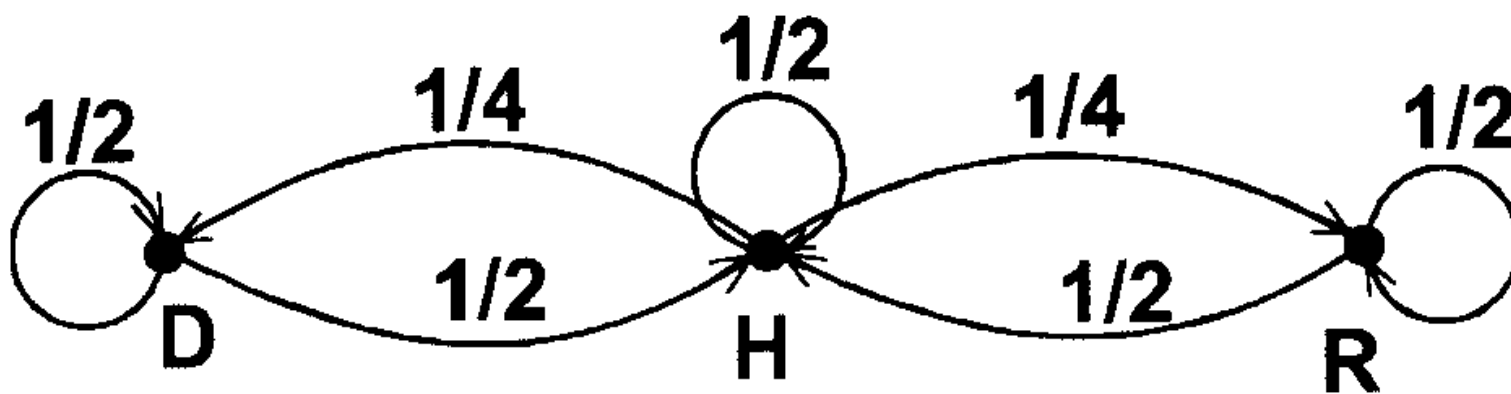
- Otázkou je, s jakou pravděpodobností dostaneme potomka dominantního, hybridního či recesivního po mnohokrát opakovaném křížení s různými jedinci nezávisle na genetickém charakteru původního jedince.
-

Probíhá proces postupného křížení, kde začneme s jedincem neznámého genetického charakteru a zkřížíme ho s hybridem. Jejich potomka dále s hybridem atd... Matice přechodu tohoto Markovova řetězce má tvar:

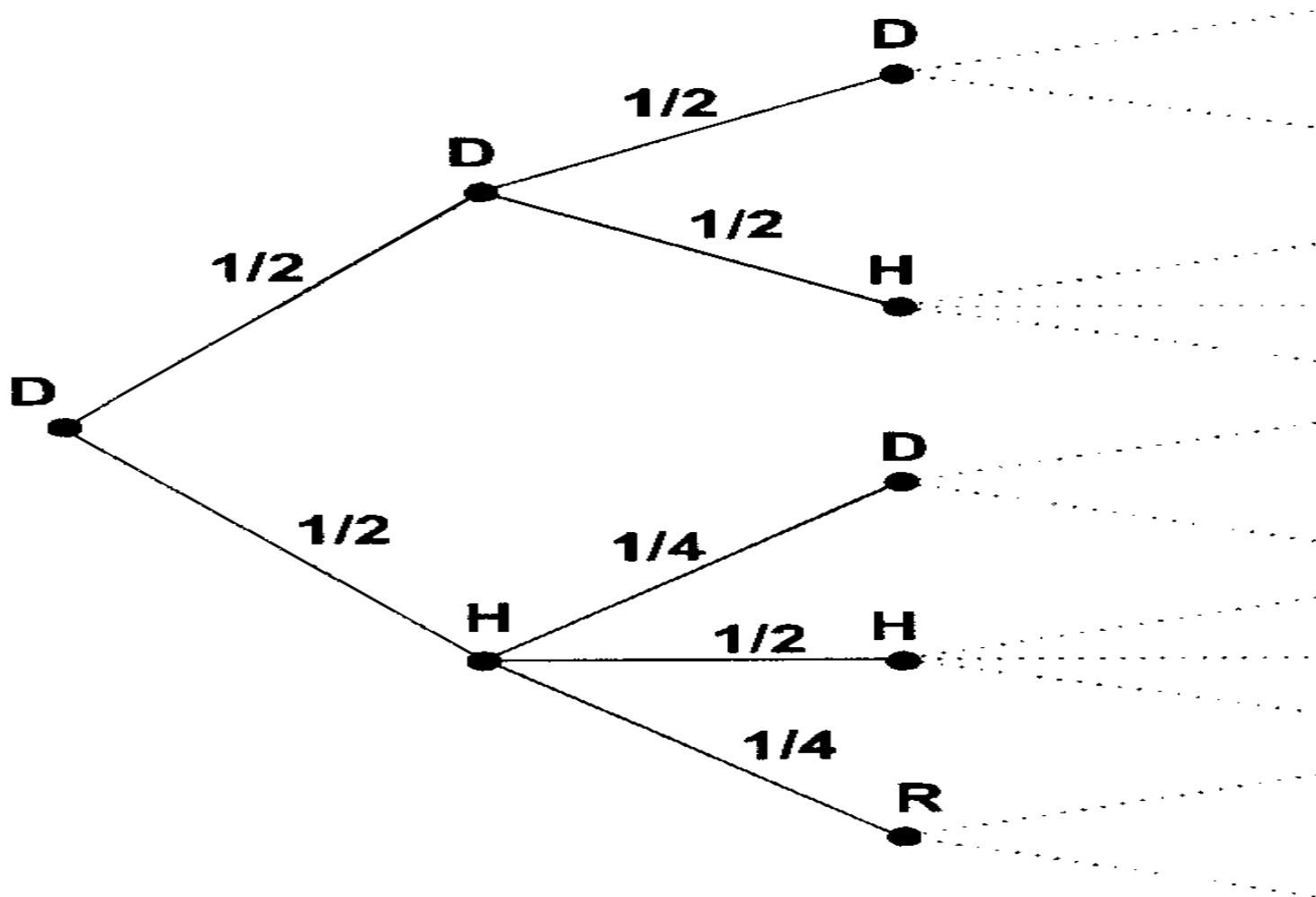
$$P = \begin{matrix} & \begin{matrix} D & H & R \end{matrix} \\ \begin{matrix} D \\ H \\ R \end{matrix} & \begin{pmatrix} \frac{1}{2} & \frac{1}{2} & 0 \\ \frac{1}{4} & \frac{1}{2} & \frac{1}{4} \\ 0 & \frac{1}{2} & \frac{1}{2} \end{pmatrix} \end{matrix}$$

# Diagram přechodu:

---



Strom, jehož kořenem je dominantní jedinec, vypadá takto:



- Výpočet pravděpodobnostního vektoru po n-tém

křížení: 
$$p_n = p_0 P^n$$

kde: 
$$p_0 = \left(\frac{1}{3}, \frac{1}{3}, \frac{1}{3}\right)$$

Součin  $p_0 P^n$  aproximujeme pevným vektorem  $w=(x, y, z)$  matice  $P$ .

Platí:

$$(x, y, z) = (x, y, z) \cdot \begin{pmatrix} \frac{1}{2} & \frac{1}{2} & 0 \\ \frac{1}{4} & \frac{1}{2} & \frac{1}{4} \\ 0 & \frac{1}{2} & \frac{1}{2} \end{pmatrix}$$



- Získáme soustavu tří rovnic:

$$\begin{aligned}x &= \frac{1}{2}x + \frac{1}{4}y \\y &= \frac{1}{2}x + \frac{1}{2}y + \frac{1}{2}z \\z &= \frac{1}{4}y + \frac{1}{2}z\end{aligned}$$

- Dále platí rovnost :  $x+y+z = 1$ .
- Po úpravě dostáváme vektor :

$$w = \left(\frac{1}{4}, \frac{1}{2}, \frac{1}{4}\right)$$

Budeme-li opakovaně křížit fazole nezávisle na genetickém charakteru původního jedince s hybridem získáme :

- ✓ Potomka dominantního s pravděpodobností  $P(D) = 1/4$
  - ✓ Potomka hybridního s pravděpodobností  $P(H) = 1/2$
  - ✓ Potomka recesivního s pravděpodobností  $P(R) = 1/4$
-

- Když jedince neznámého genetického charakteru zkřížíme s jedincem dominantním či recesivním, půjde opět o Markovův řetězec.
- Budeme křížit:

**A) S jedincem dominantním**

**B) S jedincem recesivním**

---

A) S jedincem dominantním  
Matice přechodu:

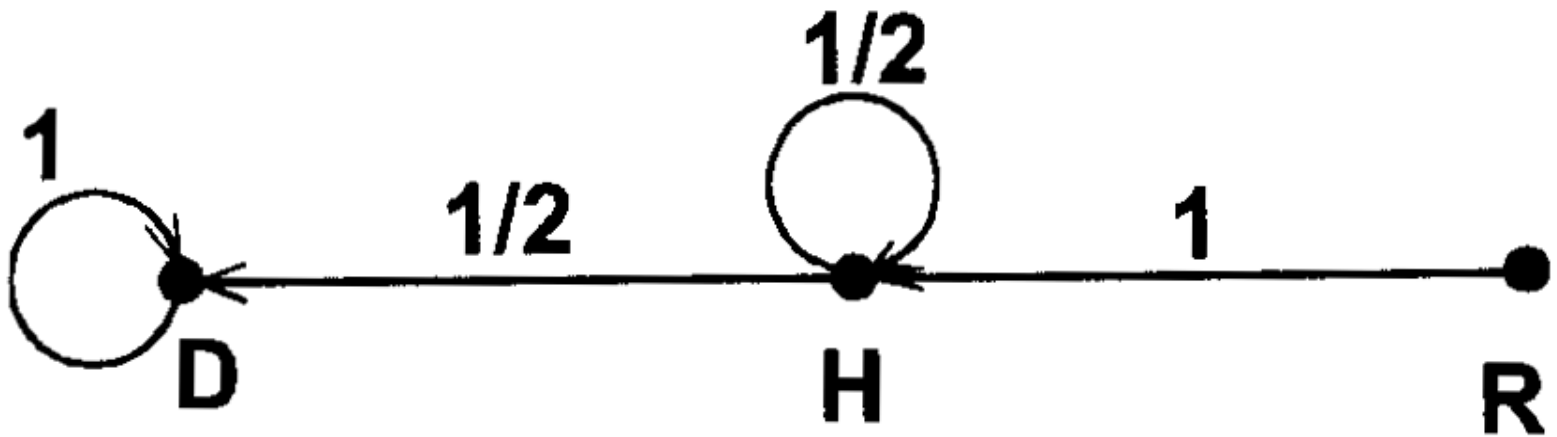
---

$$P = \begin{matrix} & D & H & R \\ \begin{matrix} D \\ H \\ R \end{matrix} & \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 \\ \frac{1}{2} & \frac{1}{2} & 0 \\ 0 & 1 & 0 \end{pmatrix} \end{matrix}$$

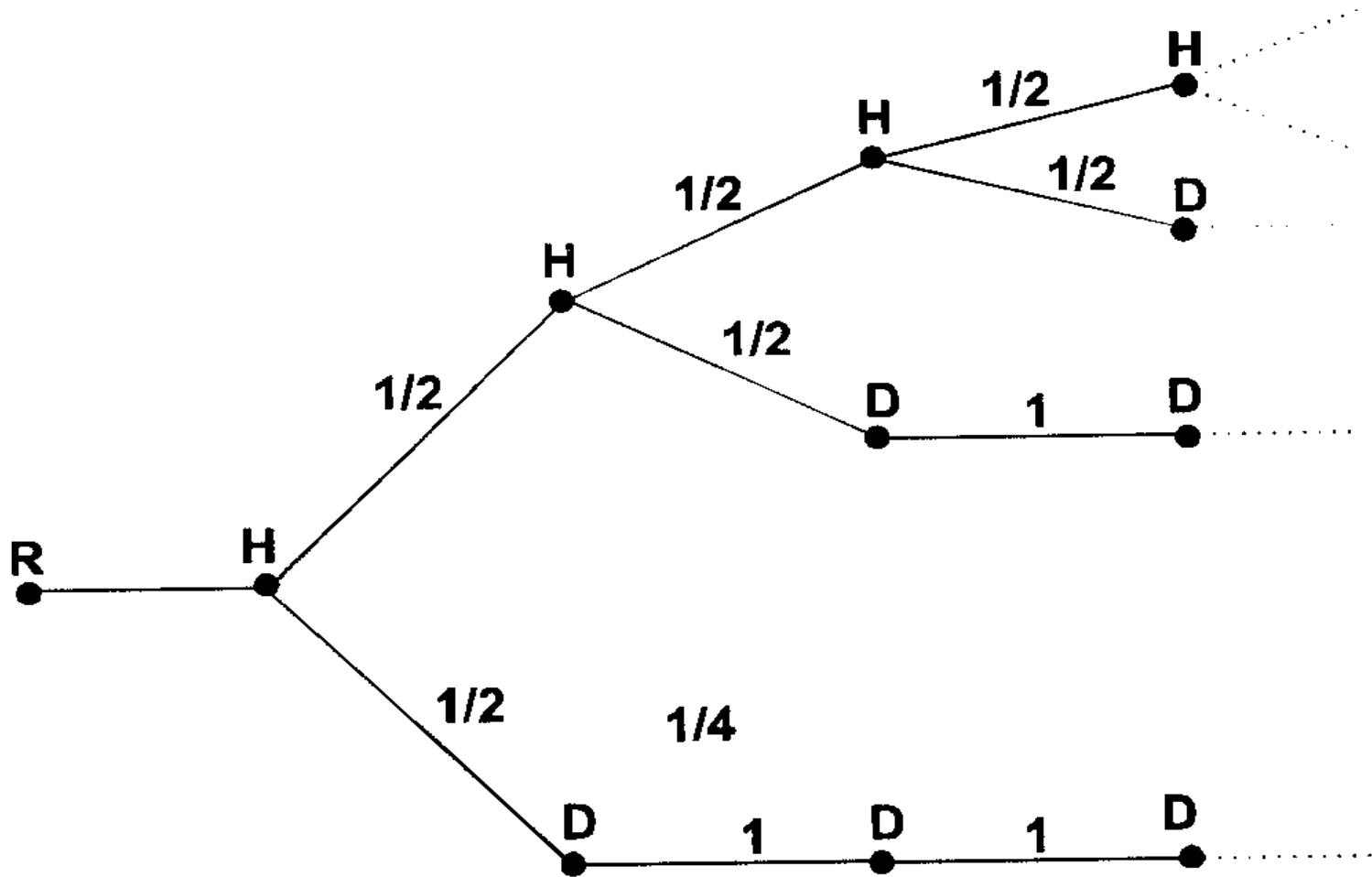
---

Přechodový diagram má tvar:

---



# Strom odpovídající této matici:



□ Platí:

$$(x, y, z) = (x, y, z) \cdot \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 \\ \frac{1}{2} & \frac{1}{2} & 0 \\ 0 & 1 & 0 \end{pmatrix}$$

□ Ze soustavy rovnic:

$$x = x + \frac{1}{2}y$$

$$y = \frac{1}{2}y + z$$

$$z = 0$$

$$1 = x + y + z$$

- získáme vektor  $w=(1,0,0)$ .
- Po opakovaném křížení nějakého jedince s jedincem dominantním bude potomek s pravděpodobností  $P=1$  dominantní jedinec.
- Jde o absorbující Markovův řetězec. V tomto případě budou po delší době **existovat jen jedinci dominantní.**



B) Křížením jedincem recesivním  
Matice přechodu:

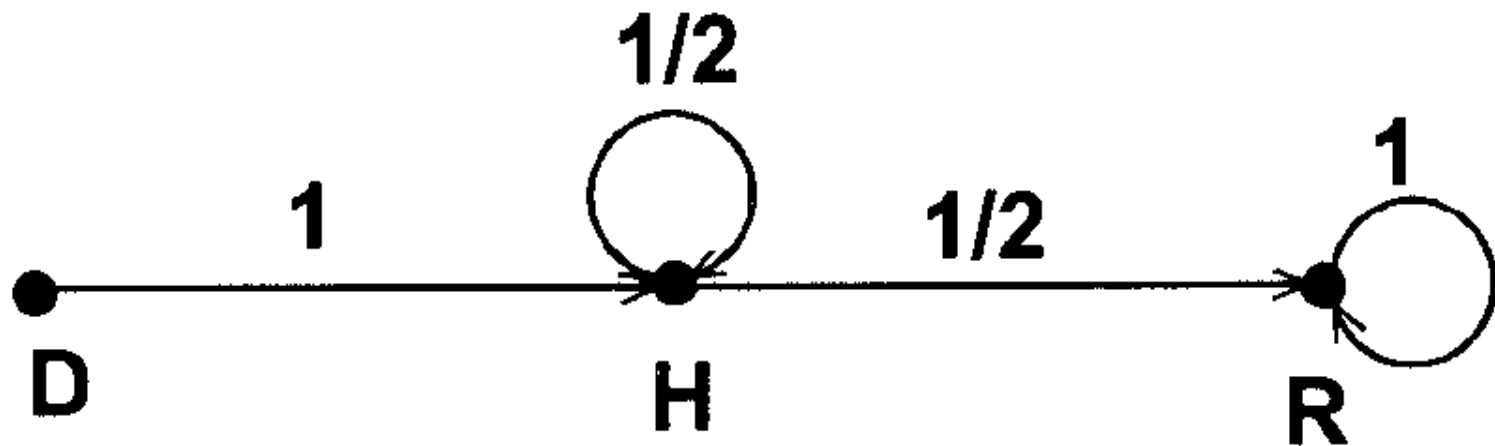
---

$$P = \begin{matrix} & \begin{matrix} D & H & R \end{matrix} \\ \begin{matrix} D \\ H \\ R \end{matrix} & \begin{pmatrix} 0 & 1 & 0 \\ 0 & \frac{1}{2} & \frac{1}{2} \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix} \end{matrix}$$

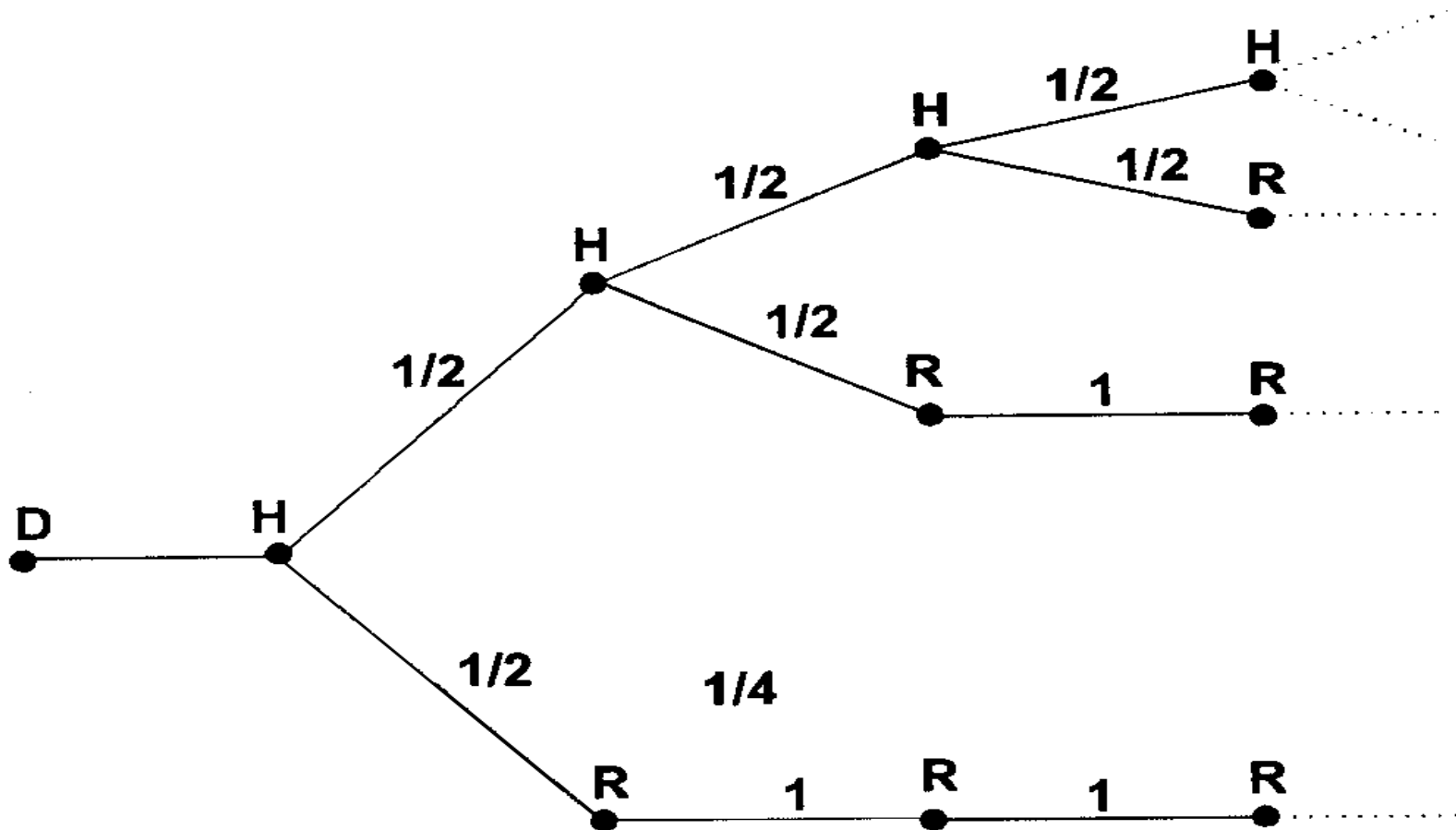
---

Přechodový diagram má tvar:

---



Strom odpovídající této matici:



□ Platí:

$$(x, y, z) = (x, y, z) \cdot \begin{pmatrix} 0 & 1 & 0 \\ 0 & \frac{1}{2} & \frac{1}{2} \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}$$

□ Ze soustavy rovnic:

$$\begin{aligned} x &= 0 \\ y &= x + \frac{1}{2} y \\ z &= \frac{1}{2} y + z \\ 1 &= x + y + z \end{aligned}$$

- získáme vektor  $w = (0,0,1)$ .
- Opět jde o absorbující Markovův řetězec. Po delší době zde budou existovat jen jedinci recesivní.  
**Pravděpodobnost toho, že potomci budou recesivního typu, je  $P=1$ .**

---

**Děkuji za pozornost  
Krásný den**

