ZÁPADOČESKÁ UNIVERZITA V PLZNI

FAKULTA PEDAGOGICKÁ

KATEDRA MATEMATIKY, FYZIKY A TECHNICKÉ VÝCHOVY

ÚLOHY REKREAČNÍ MATEMATIKY

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

Michaela Radová

Přírodovědná studia, obor Matematická studia

Vedoucí práce: PhDr. Lukáš Honzík, Ph.D.

Plzeň, 2020

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci vypracovala samostatně s použitím uvedené literatury a zdrojů informací.

V Plzni, 26. dubna 2020

....

vlastnoruční podpis

PODĚKOVÁNÍ

Děkuji vedoucímu mé bakalářské práce PhDr. Lukášovi Honzíkovi, Ph.D. za spolupráci, odborné vedení, cenné rady a připomínky při tvorbě práce.

Zadání bakalářské práce

OBSAH

Úvod

S různými hlavolamy a hádankami je možné se v dnešní době setkat na mnoha místech. Vychází v novinách a časopisech pro ukrácení dlouhé chvíle, objevují se jako šifry v geocachingu či různých únikových hrách, uživatelé internetu mohou narazit na nepřeberné množství stránek věnovaných tomuto tématu.

Nemalou část tvoří hádanky a hlavolamy matematické a logické, přestože někdy v první chvíli ani nemusí být zřejmé, že daný hlavolam má matematické pozadí. Zde můžeme připomenout například tzv. Curryho paradox, někdy uváděný také pod názvem „nekonečná čokoláda“, neboť bývá dosti často prezentován na tabulce čokolády. V této hádance či problému jde o to, že právě třeba ona tabulka čokolády je několika řezy rozdělena na části, ty jsou přeuspořádány a složeny tak, že opět dostaneme původní tabulku, ovšem jeden kousek čokolády zbyde a může být snězen. Při vhodné volbě řezů je možné takovéto přeuspořádání provést několikrát za sebou, přičemž vždy je snězen jeden kousek čokolády a situace neznalý pozorovatel může nabýt dojmu, že z tabulky lze ujídat, aniž by ubývala.

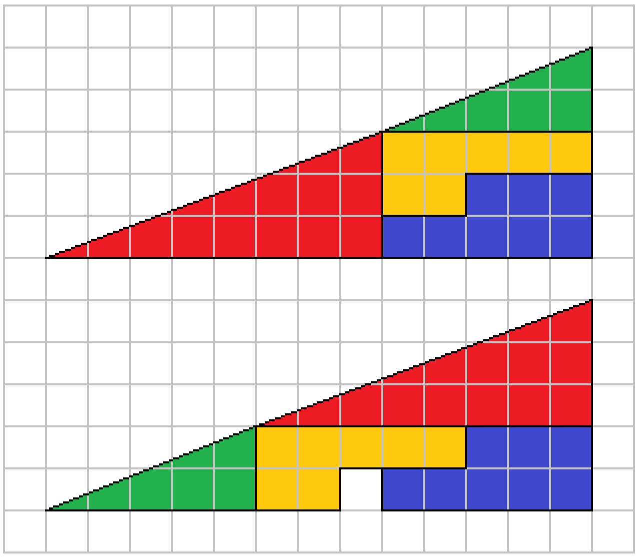
[1]

Řešení tohoto paradoxu spočívá v matematice, konkrétně v geometrii, a využívá toho, že při opětovném skládání má nový objekt mírně, na první pohled okem nepostřehnutelně, pozměněné rozměry – je menší. To, co v něm po opětovném složení „chybí“, „přebývá“ v onom zbývajícím kousku.

Jinou variantou tohoto paradoxu, v níž už začíná být zřejmé, že se jedná o matematický problém, je následující hádanka: „Několik seskupených geometrických objektů na obrázku je přeskládáno. Kam se poděl chybějící čtvereček?“

Řešení hádanky je jednoduché. Žádný čtvereček nechybí, jde jen o chybný předpoklad, že první uspořádání geometrických objektů tvoří pravoúhlý trojúhelník. Ve skutečnosti jde o nekonvexní čtyřúhelník s vnitřním úhlem větším než 180° majícím vrchol v místě dotyku zeleného a červeného trojúhelníku. Po přeuspořádání objektů se naopak jedná o konvexní čtyřúhelník s vnitřním úhlem menším než 180° s vrcholem v dotyku červeného a zeleného trojúhelníku. Tento rozdíl se pak projevuje v onom „chybějícím“ čtverečku.

[2],[5]



Obrázek 1: Záhadné tvary

Je poměrně zřejmé, že ať v té či oné podobě mohou tyto hlavolamy a hádanky přispět k rozvoji logického myšlení také u žáků a studentů, lze je využít pro ozvláštnění výuky či jako odpočinkovou aktivitu vloženou mezi náročnější početní úkoly a úlohy.

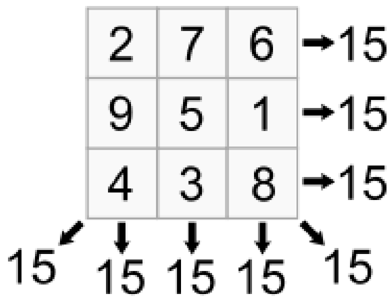
Asi nejznámějším hlavolamem tohoto typu, s nímž je možné se na základních a středních školách setkat a v řadě případů bývá užíván k výše zmíněným aktivitám, je sudoku. Právě sudoku, jeho různým variantám, způsobům zadání a postupů řešení je věnována podstatná část této práce. V dalším textu je pak pojednáno i o dalších, méně známých, hlavolamech, mezi něž patří například kakuro, ken-ken, filomino, sikaku či nurikabe.

1 SUDOKU

1.1 HISTORIE

Dlouhá a zajímavá historie sudoku je sama sobě docela hádankou. Jméno sudoku pochází z Japonska a z původního názvu Suuji wa dokushin ni kagiru („čísla se musí vyskytovat pouze jednou“) vznikla zkratka složená z japonských znaků Su (číslo) a Doku (kandidát). Ale Japonci ho nevynalezli, původní zmínky totiž pochází ze Švýcarska. Sudoku má své základy, ale už i ve starověkých hádankách.

Sudoku může vycházet z magických čtverců (Obrázek 2), které se poprvé objevily v Číně před dvěma tisíci lety. Šlo o řešení úloh s čísly, kde se měnily jejich pozice a muselo to odpovídat vždy součtu v řádcích, sloupcích a diagonálách. V Číně se dále objevila pole 3 x 3, ve kterém byl jeden čtvereček prázdný a čísla se musela postupně posunovat tak, aby byla seřazena od 1 do 8.



Obrázek 2: Magický čtverec

Dostupné z: https://cs.wikipedia.org/wiki/Magický_čtverec

Zakladatelem sudoku, jak ho známe v dnešní podobě, byl švýcarský matematik Leonhard Euler. Ve svých čtvercích používal spíše písmena, poté přešel z magických čtverců na hádanky permutací. Jeho myšlenka byla dále využívána mnoha matematiky, ale stále nebyla využívána jako zábava. Po nějaké době vyšla jako hádanka ve francouzských novinách, ale ani tady čtenáře příliš neoslovila. V roce 1979 představil hádanku Howard Garnes v americkém časopise Dell Magazines a bylo přidáno nové pravidlo. Už neplatily permutace jen pro řádky a sloupce, ale každá buňka 3x3 musela mít také jedinečný výskyt čísla. Tato hádanka se po nějaké době přesunula do Japonska, kde získala své jméno a finální podobu.

Na konci roku 2004 se rozšířila po celé Evropě a může se říci, že je tato hádanka celosvětová, protože se doplňují pouze čísla a tím pádem není potřeba jazyková znalost, ale pouze logická mysl.

[3]

1.2 CO JE SUDOKU

Sudoku je logická doplňovačka složená v základní podobě ze čtverců ve formátu 9 x 9, jak znázorňuje obrázek (Obrázek 3), občas může být i jiné velikosti. Sudoku nalezneme na mnoha místech v novinách, časopisech nebo na internetu. Originální šifra obsahuje pole s čísly od 1 do 9. V rébusu je celkem 81 políček (buněk). Buňky jsou rozděleny do bloků 3 x 3.

5	3			7				
6			1	9	5			
	9	8					6	
8				6				3
4			8		3			1
7				2				6
	6					2	8	
			4	1	9			5
				8			7	9

Obrázek 3: Sudoku

Dostupné z: https://cs.wikipedia.org/wiki/Sudoku

Všechna čísla, která by v danou chvíli mohla být dosazena, se nazývají kandidáti. Sudoku je zajímavá logická hádanka, ale i matematická úloha. Na řešení této hádanky existuje více způsobů. Každý, kdo řeší sudoku, si časem najde svůj, který mu nejvíce vyhovuje. Zaměříme se na to, jak nám může matematika pomoci při řešení sudoku.

[4],[6]

Sudoku se obvykle podle obtížnosti dělí do tří úrovní:

- lehké,
- středně těžké,
- těžké.

Tyto obtížnosti se nerozlišují podle počtu doplněných políček, ale podle vazeb mezi zadanými čísly a podle složitosti metod, které je zapotřebí na vyřešení použít. Dokonce existuje minimální počet čísel, která musí být zadána, aby se hádanka dala vyřešit pomocí známých metod. Zadaných čísel musí být 17, ale neznamená to, že hádanka bude patřit k těm nejsložitějším.

[4]

1.3 Cíl

Na začátku luštění máme mřížku, která je částečně vyplněna čísly 1 až 9. Hlavním úkolem je doplnit chybějící čísla tak, aby byla mřížka plná. Hádanka je považována za vyřešenou, když máme celou tabulku vyplněnou čísly a v každém řádku, sloupci a čtverci 3 x 3 nalezneme čísla od 1 do 9 a žádné se neopakuje. Sudoku má vždy pouze jedno správné řešení.

1.4 Metody řešení

Metod řešení neboli strategií je mnoho. My si zde ty nejzákladnější představíme. Hádanky mají různé stupně obtížnosti a podle toho se také volí vhodná strategie. Jednoduché hádanky můžeme vyřešit jednou jednoduchou metodou, ale některé složitější vyžadují dokonce kombinaci více složitějších metod. Pokusím se metody řešení seřadit od nejsnazších po ty těžší. Při tomto rozdělení beru v potaz náročnost řešení pomocí lidského mozku. Kdybychom tyto strategie programovali, obtížnosti by byly samozřejmě jiné. Některé metody mají zažité anglické názvy, proto se nepřekládají.

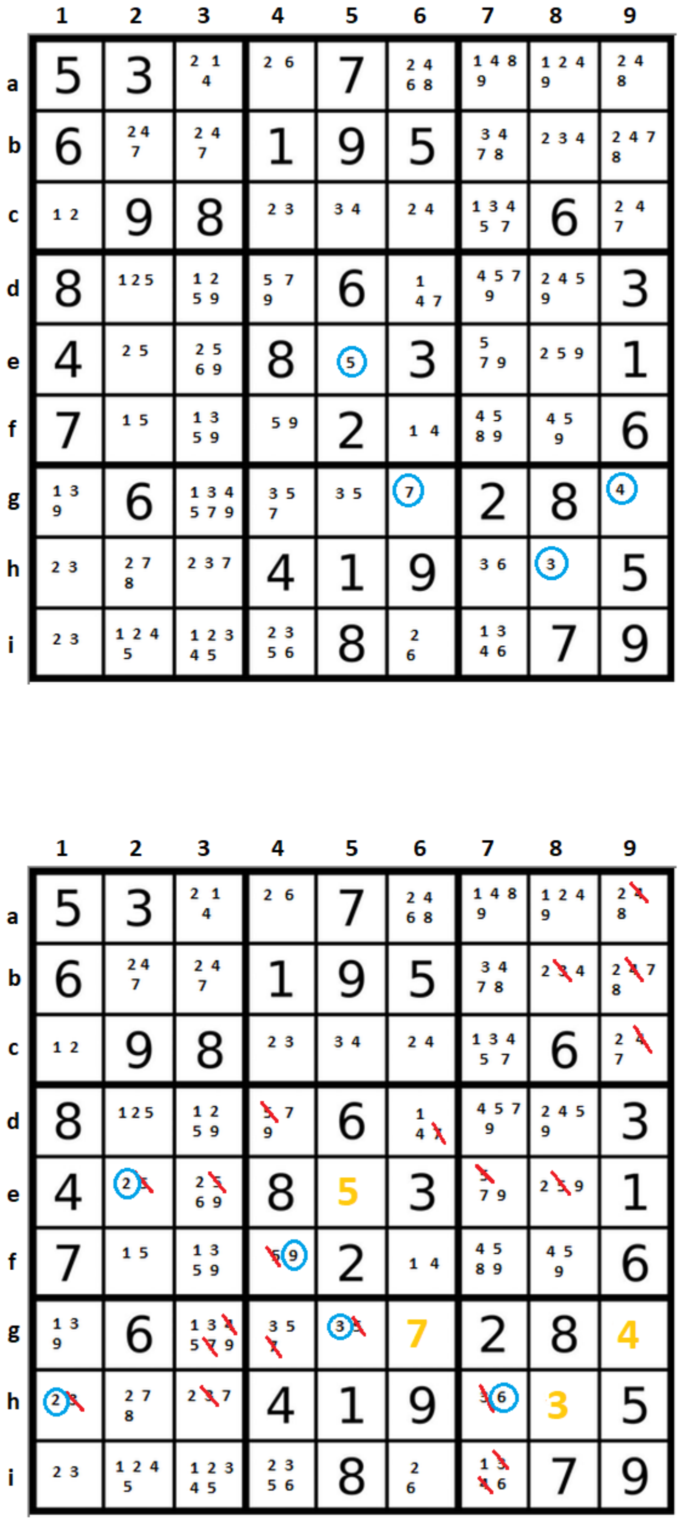
[4],[7]

1.4.1 Unikátní chybějící kandidát

Tato metoda se nejčastěji využívá ke konci luštění, kdy už je doplněno velké množství čísel. Je založena na tom, že v daném řádku, sloupci či bloku chybí pouze poslední číslice. Tím se dá jasně určit, která je ta chybějící, aby řešení obsahovalo všechna čísla od 1 do 9.

[6]

1.4.2 Metoda „Naked Singles“ (jediný kandidát)



Obrázek 4: Naked Singles

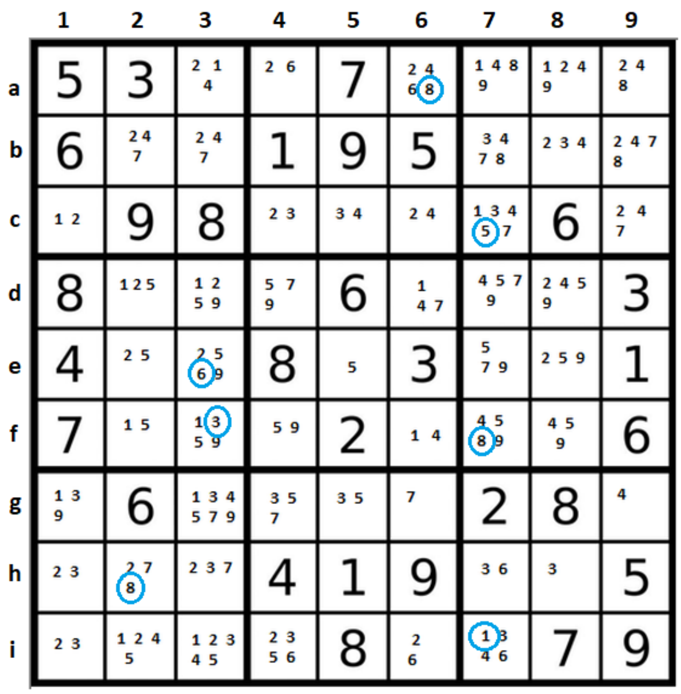
V této metodě řešení si pro každé volné políčko představíme seznam kandidátů od 1 do 9. Vyplníme si těmito čísly celou mřížku, jak je možné vidět na obrázku (Obrázek 4). Pokud se v nějakém políčku nachází pouze jeden kandidát, bude tím správným a patří do daného políčka. V našem případě, na obrázku (Obrázek 4) vidíme, že máme 4 jednoznačné kandidáty (na pozicích e5, g6, g9 a h8), tedy „naked singles“. Tato čísla doplníme a pokračujeme dále. Ihned se nám ukáží další kandidáti tím, že vyřadíme čísla, která již byla doplněna. Metodu opakujeme, dokud mřížku nezaplníme všemi čísly. Konkrétní ukázka této metody je podána v kapitole 1.6.

[6]

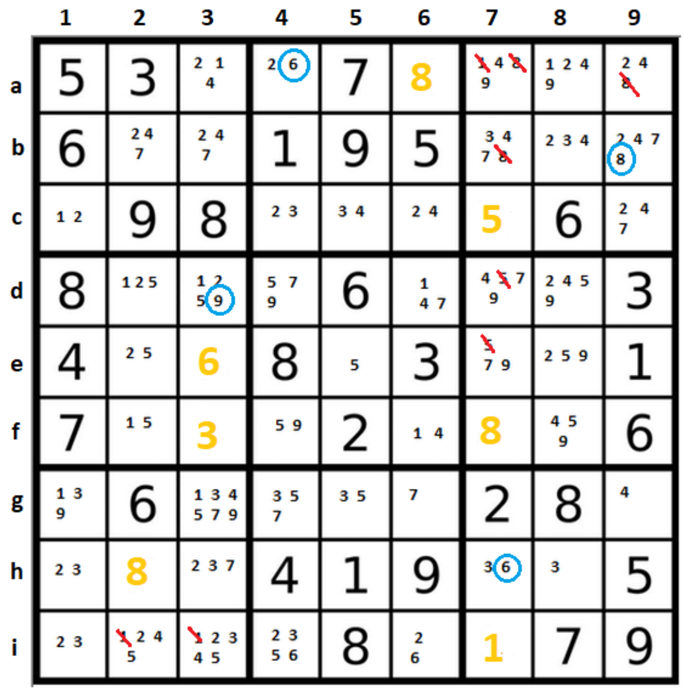
1.4.3 Metoda „Hidden Singles“ (ojedinělý kandidát)

Metodu začneme tím, že celou mřížku vyplníme vhodnými kandidáty od 1 do 9. V daných vypsaných kandidátech hledáme ta čísla, která se v daném bloku, řádku či sloupci vyskytují pouze jednou. Jsou to čísla na pozicích (a6, c7, e3, f3, f7, h2 a i7), (Obrázek 5**Chyba! Nenalezen zdroj odkazů.**). Po doplnění se nám odkryjí další možnosti, jak můžeme spatřit na obrázku (Obrázek 6). A tento způsob dále opakujeme.

[6]



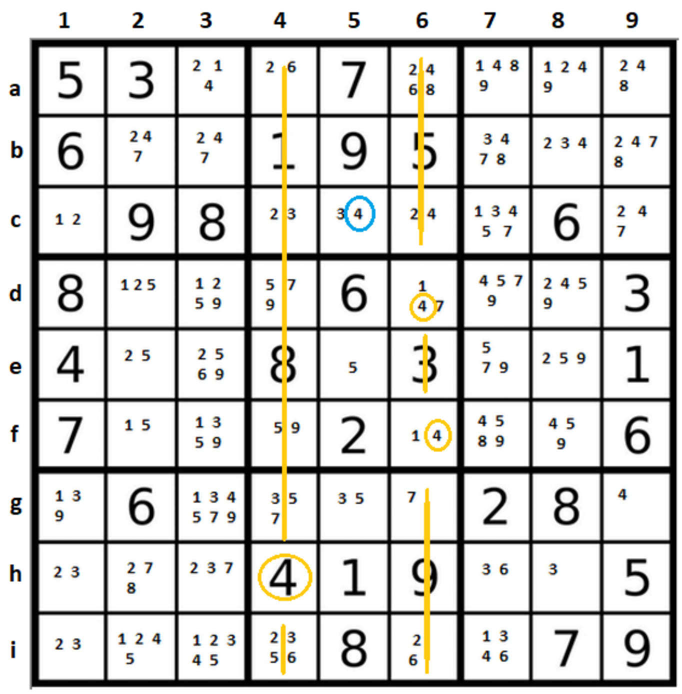
Obrázek 5: Hidden Singles 1



Obrázek 6: Hidden Singles 2

1.4.4 Zamčení Kandidáti

V této metodě logicky doplňujeme čísla, která nám vyplynou z kombinací sloupců, řádků a bloků. Popíšeme si to pomocí obrázku (Obrázek 7). V bloku def 456 může být číslo 4 pouze na dvou pozicích a to d6 a f6, to znamená, že se nachází ve stejném sloupci a vyřadí



Obrázek 7: Zamčený kandidát

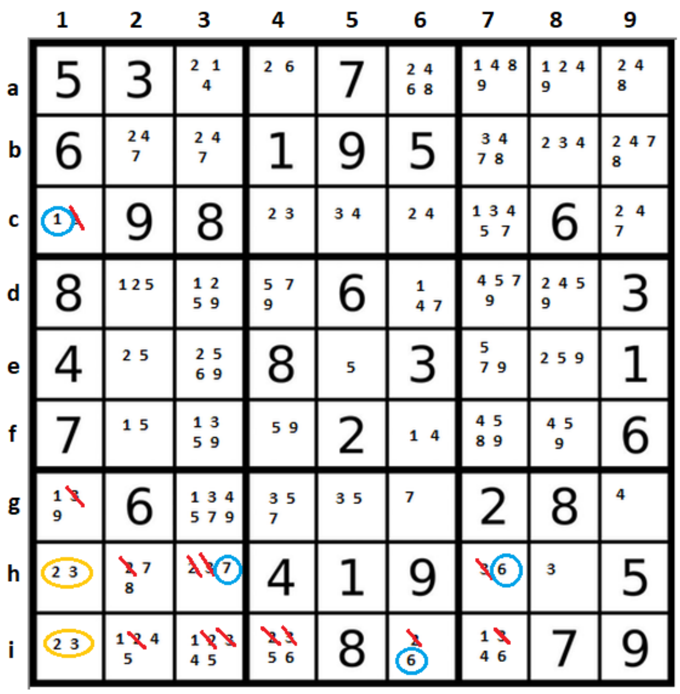
jakoukoliv možnost doplnění čísla 4 v jiném bloku do tohoto sloupce. Z toho nám jednoznačně vyplyne číslo 4 na pozici c5. Toto číslo dosadíme jako správného kandidáta.

[6]

1.4.5 Metody „Naked“ a „Hidden“ dvojice, trojice, čtveřice,...

Tato metoda je podobná již zmíněné metodě „naked Singles“, jen místo toho, aby se vyskytoval pouze jeden kandidát, je jich v daném úseku více. Dva ve dvou buňkách, tři ve třech buňkách. Vznikne virtuální linie, která nám vyřadí tyto kandidáty v ostatních polích. Konkrétně na obrázku (Obrázek 8). Konkrétně je vidět, že na políčkách h1, i1 mohou být dosazeny pouze dvě čísla a to 3 a 2. Z toho můžeme logicky vymyslet, že se tato dvě čísla už na jiných pozicích jak v bloku, tak v řádku či sloupci vyskytovat nemůžou. Červeně jsou tato čísla vyškrtána. Po těchto úpravách se nám ukáží jasný kandidáti na pozicích c1, h3, h7 a i6. Tyto kandidáty dosadíme a můžeme pokračovat stejným postupem dále v řešení.

[6]



Obrázek 8: Nahé a skryté dvojice

1.4.6 Metody „X-Wings and Swordfish“

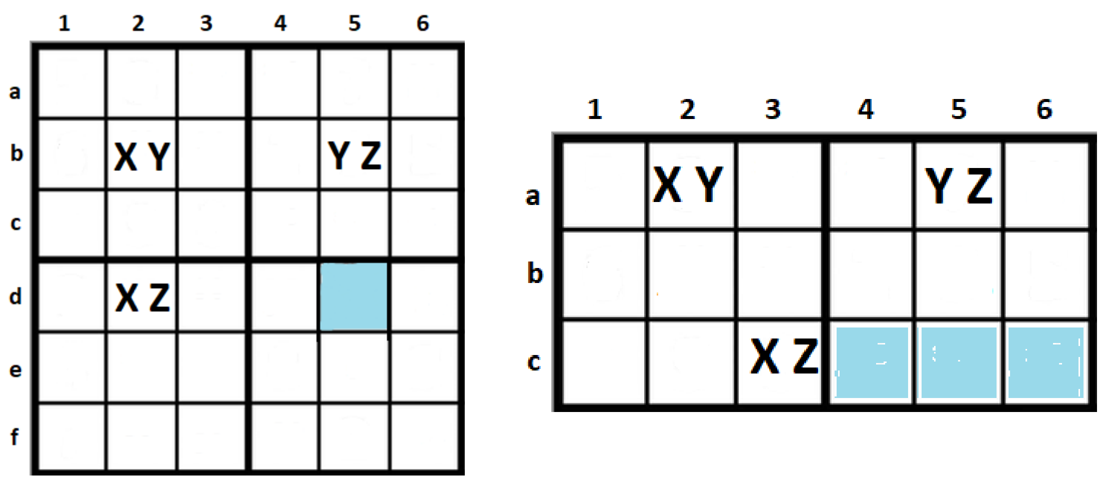
Tato metoda využívá toho, když se stejný kandidát vyskytuje přesně dvakrát ve dvou řádcích a ve stejných sloupcích těchto dvou řádků. (Platí stejně, když obrátíme pojmy řádek a sloupec.) Pak můžeme tohoto kandidáta vyloučit v daných sloupcích z ostatních pozic. Název je odvozen od písmena X, které nám vznikne propojením kandidátů.

„Swordfish“ je stejná metoda jako „x-wings“ s tou výjimkou, že se třemi kandidáty musí existovat tři řádky (sloupce) zobrazující se maximálně ve třech sloupcích (řádcích). Jako tomu bylo u nahých a skrytých trojic.

[6]

1.4.7 Metoda „The XY-Wing“

Metoda nám pomáhá eliminovat kandidáta z jedné nebo více buněk. Nejlepší pro představu bude, když se podíváme na obrázek vlevo (Obrázek 9). Zde je vidět, pokud má být na pozici b2 **X**, potom na pozici d2 bude **Z** a tím pádem v modrém poli na pozici d5 můžeme **Z** eliminovat. Pokud ale na pozici b2 bude **Y**, potom na pozici b5 bude **Z** a dojdeme ke stejnému řešení, **Z** můžeme na pozici d5 eliminovat.



Obrázek 9: The XY-Wing

Na obrázku vpravo (Obrázek 9) je další příklad této metody řešení. I tady je podobná situace. Zajímavé je zde, že můžeme vyřadit kandidáta **Z** ve všech třech modrých políčkách. Protože, když bude **Z** na pozici c3, už se v daném řádku nesmí opakovat, a pokud bude na pozici a5, nemůže se dále vyskytovat v daném bloku.

[7]

1.4.8 Metoda „Coloring (and Multi-Coloring)“

„Coloring“ a „multi-coloring“ jsou techniky, které odvozují barvy založené na logických řetězcích dedukce. Zejména metoda „coloring“ je dostatečně jednoduchá, aby se dala provést ručně. Pomáhá nám eliminovat kandidáty za pomoci řádků, sloupců a bloků, které vždy obsahují pouze dva kandidáty dané číslice.

Jednoduché barvení – Všechny možnosti, kde bude kandidát na jednom místě, vybarvíme jednou barvou a druhou variantu vybarvíme odlišnou barvou. Zbylí kandidáti se mohou vyřadit.

[6]

1.4.9 Metoda vynucených řezů

Tato metoda je podobná metodě hádání, ale není pro člověka tak obtížná. Existuje několik typů nucených řezů. Pro pochopení jsou nejjednodušší s buňkami, které obsahují dva kandidáty. Postupně navrhneme hodnotu kandidáta a sledujte, jak to dále ovlivní buňku. Pokud nám doplnění znemožní pokračovat v hádance, můžeme daného kandidáta vyřadit.

[6]

1.4.10 Metoda hádání

Hádání je metoda, která bude fungovat vždy i v situaci, kdy jsme naprosto bezradní. Tipneme si jednoho kandidáta a budeme zkoumat, co to udělá se zbytkem tabulky. Musíme si zapamatovat situaci, ve které byla tabulka před tím, než jsme tipovali. Pokud dojdeme k chybě, víme, že tip byl špatný, vyloučíme tohoto kandidáta a zkusíme pokračovat uhádnutím jiného kandidáta. Metoda může být občas zbytečně zdlouhavá, ale vždy se nakonec dostaneme ke správnému výsledku.

[6]

Všechny výše uvedené metody pomohou vyřešit jakoukoliv hádanku. Každý si většinou vybere tu, která mu sedí nejvíce a luští s ní všechny svoje sudoku. Některé metody jsou více složité, jiné jsou jednodušší. Když se sudoku luští pro zábavu, tak se použijí metody základní. Na druhou stranu z logického a matematického pohledu jsou složitější metody velice zajímavé a dá se s nimi různě pracovat.

1.5 Zvláštní varianty a zajímavosti

1.5.1 Varianty sudoku

- Diagonální sudoku

  Diagonální sudoku je variantou klasického sudoku, kdy pravidlo o jedinečném výskytu čísel 1 až 9 platí pro obě diagonály.

- Sousledné sudoku

  Tato hádanka se od klasické liší tím, že rozdíl dvou sousedních čísel nesmí být roven jedné.

- Sudoku jiného rozměru

  Všechny hádanky jiného rozměru než 9 x 9. Mohou být menší, ale dělají se i větší. Například hádanky 16 x 16, kde se doplňují čísla 0 až 9 a písmena A až F. (Obrázek 10)

- Samurai sudoku

  Toto sudoku je vytvořeno propojením pěti základních hádanek. Speciální pravidla platí pro propojené rohové čtverce. Tyto bloky musí splňovat pravidla dvou sudoku najednou. (Obrázek 10)

- Dětské sudoku

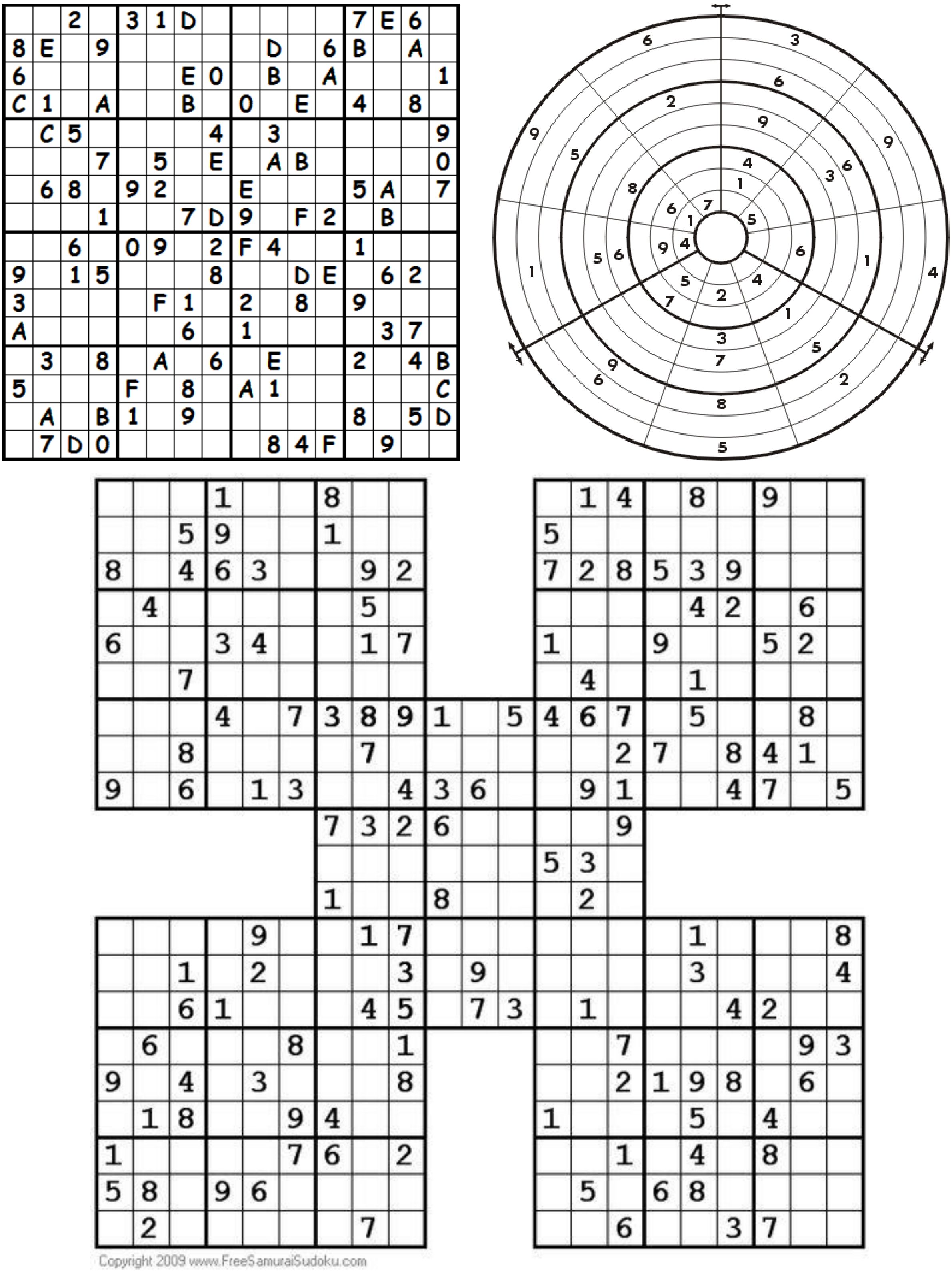
  V těchto hádankách jsou místo čísel doplňovány třeba obrázky, pro které platí úplně stejné podmínky jako pro čísla, tedy nesmějí se také opakovat v žádném sloupci, řádku ani bloku.

- Killer sudoku

  Hádanka se luští stejně jako klasické sudoku, je však rozdělena ještě do nepravidelných tvarů, v nichž součet doplněných čísel musí odpovídat zadanému číslu tohoto tvaru.

- Kruhové sudoku

  V tomto rébusu se daná čísla nesmí opakovat v daném průměru kola a dále se nesmí opakovat v dané výseči. (Obrázek 10)



Obrázek 10: Typy sudoku

Dostupné z https://commons.wikimedia.org/wiki

1.5.2 MAXIMÁLNÍ POČET DRUHŮ

Z toho, jak je sudoku zadané, logicky vyplývá, že existuje omezený počet těchto hádanek. Máme-li pole 9 x 9 a čísla se v řádcích, sloupcích a blocích nesmějí opakovat. Frazer Jarvis z univerzity v Sheffieldu potvrdil, že počet platných způsobů, jak podle pravidel vyplnit mřížku 9 x 9 je 6 670 903 752 021 072 963 960 to znamená 6,67 triliard.

[8]

1.5.3 SOUTĚŽE V LUŠTĚNÍ SUDOKU

Od roku 2011 v České republice existuje organizace Hráčská asociace logických her a sudoku, z.s. (HALAS). V průběhu roku se koná mnoho soutěží. Ve 20. století také vznikla mezinárodní organizace World Puzzle Federation (WPF). Od roku 2006 se pravidelně pořádá mistrovství světa v řešení sudoku. Hned v prvním ročníku, který se konal v Itálii, zvítězila Češka Jana Tylová. Na každém ročníku byl zástupce z České republiky a celkem jsme už získali 17 medailí. Poslední mistrovství světa se konalo v Německu. Česká republika sama mistrovství světa pořádala již dvakrát a to v roce 2007 a 2018. Letos se bude konat už 15. ročník.

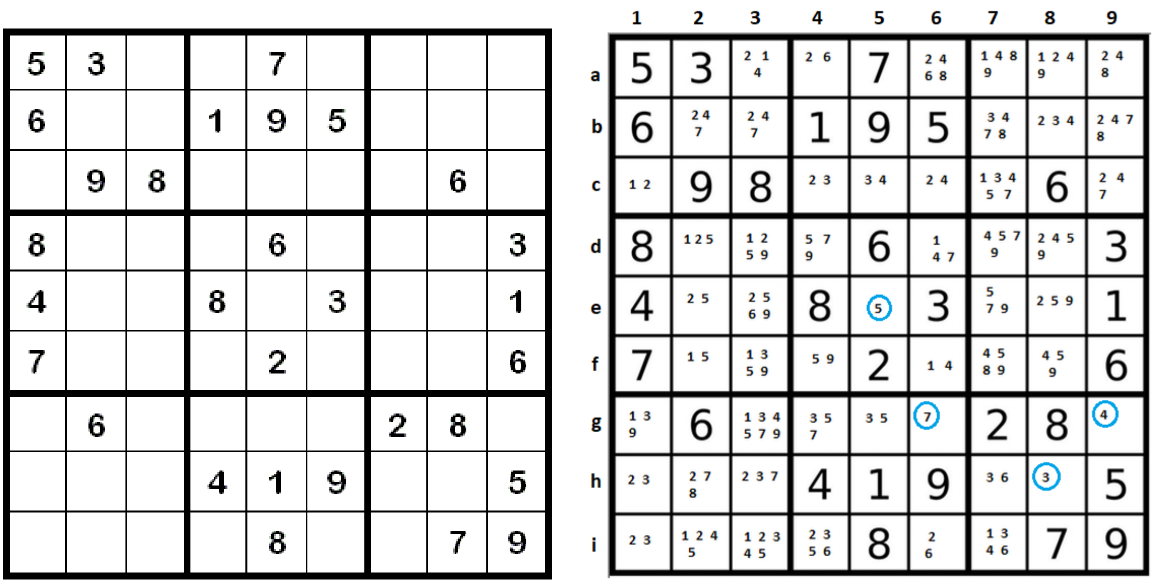
[9]

1.5.4 KDE SUDOKU MŮŽEME NAJÍT

Hádanky sudoku můžeme nalézt téměř kdekoliv. Sudoku se stále luští a mezi lidmi je velice populární. V dnešní době existují třeba i aplikace na chytrých telefonech, kde můžeme luštit online a ihned nám to vyhodnotí správné řešení. Můžeme si zde vybrat i obtížnost hádanek. Populární jsou, ale stále tištěné sbírky hádanek, které obsahují také více úrovní obtížnosti. Tento způsob luštění převažuje většinou u starších lidí, kteří se s chytrými aplikacemi tolik nekamarádí. Zajímavostí je, že hádanky sudoku můžeme najít třeba na toaletním papíru nebo jako logo na hrnečku, ke kterému je prodáván smývatelný fix.

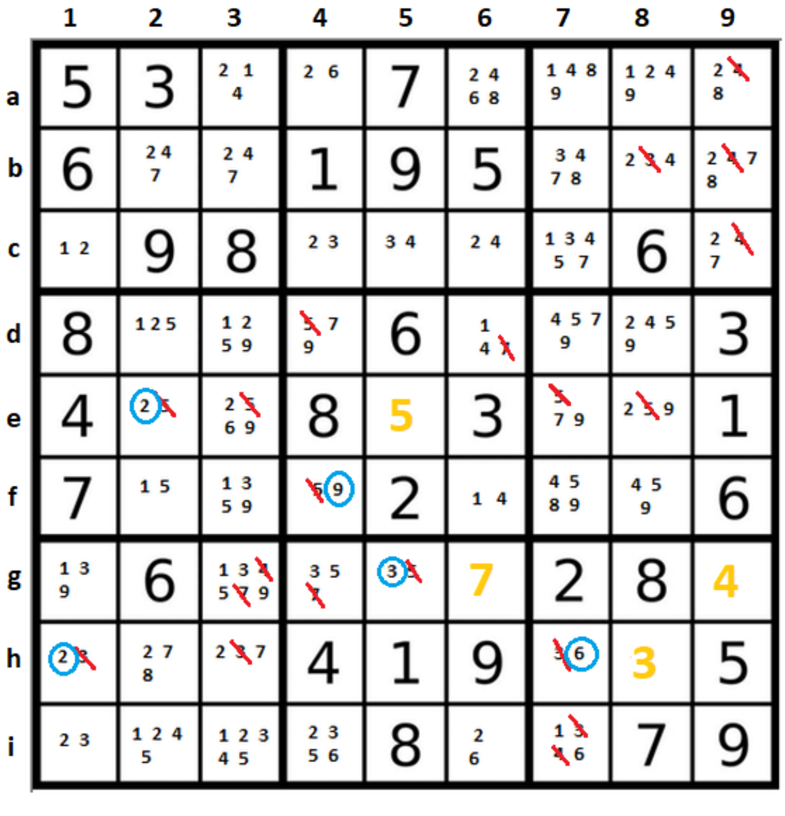
1.6 Konkrétní příklad řešení

Když začínáme luštit sudoku, máme před sebou mřížku s vyplněnými některými čísly. Příklad je znázorněn na obrázku vlevo (Obrázek 11).

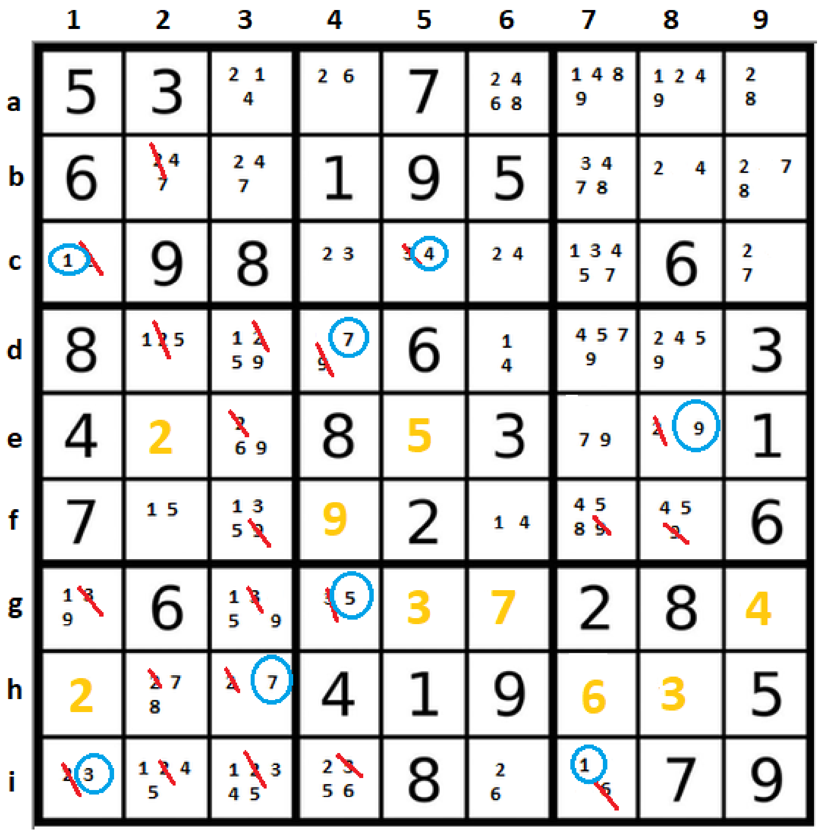


Obrázek 11: Řešení 1

Základním pravidlem luštění je, že v každém sloupci, řádku a v každém bloku je číslo 1 až 9 a žádné se nesmí opakovat. Konkrétní příklad ukáži s využitím metody naked singles. Hádanku začneme řešit tak, že nejprve si tužkou dopíšeme do tabulky všechny možnosti pro konkrétní políčko. Vše je znázorněno na obrázku vpravo (Obrázek 11). Například na pozici a3 mohou být doplněna pouze čísla 1, 2, 4. Ostatní čísla se již nachází v dané buňce abc 123, sloupci 3 nebo řádku a. Po doplnění celé tabulky čísly vidíme, že nám na některých pozicích zůstalo pouze jedno číslo. V našem případě na pozicích e5, g6, g9 a h8. Toto číslo je jediný kandidát, který lze zde dosadit. Doplníme tato čísla a pokračujeme v řešení. Vyškrtáme doplněná malá čísla, jako na obrázku (Obrázek 12), která se nám doplněním těchto kandidátů vylučují a opět se nám objeví další vhodní kandidáti. Tentokrát na pozicích e2, f4, g5, h1 a h7. Jiné číslo na tato políčka dosadit nelze, takže opět zapíšeme vhodné kandidáty a pokračujeme dále v řešení. Na obrázku (Obrázek 13) jsou vidět opět vhodní kandidáti po vyškrtání těch čísel, která se nám doplněním předchozích vyloučí. Tyto kandidáty doplníme a to na pozicích c1, c5, d4, e8, g4, h3, i1 a i7.

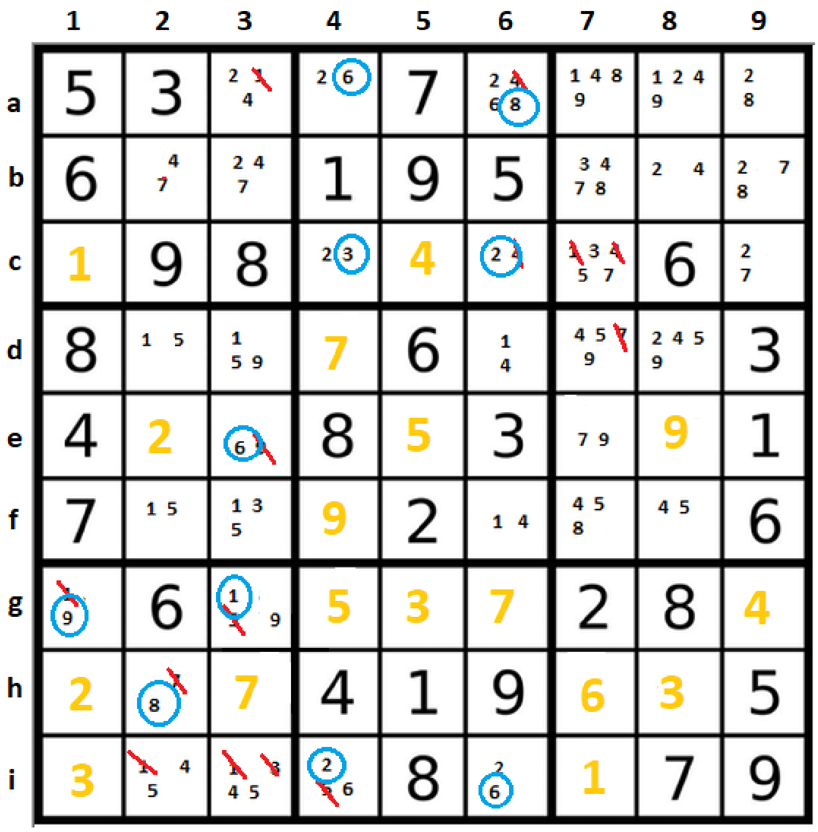


Obrázek 12: Řešení 2



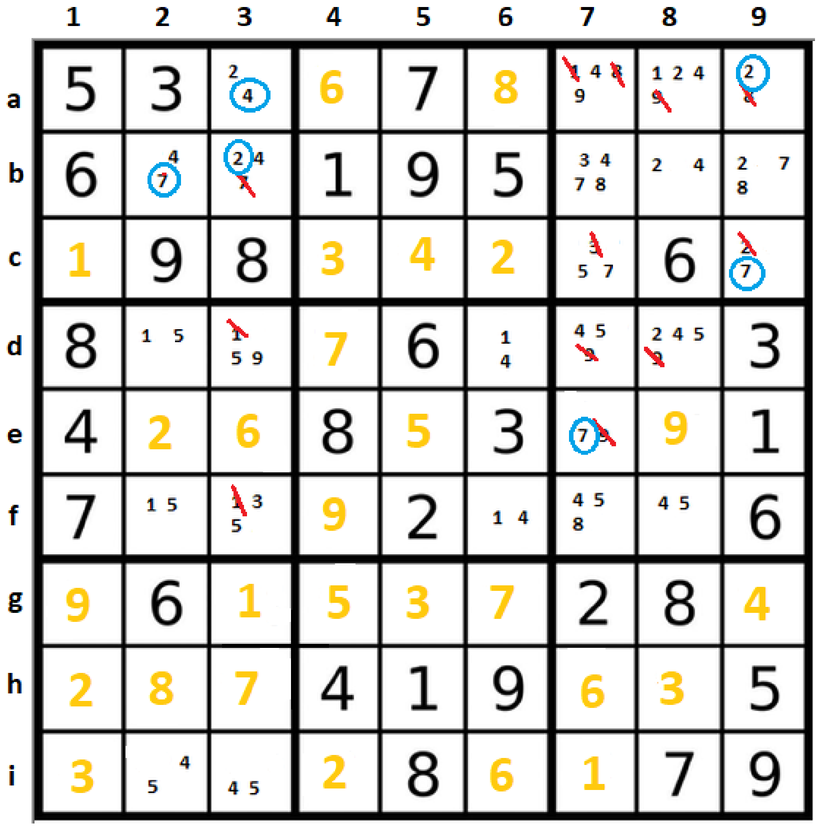
Obrázek 13: Řešení 3

Na dalším obrázku (Obrázek 14) se nám už odkryjí i jiná čísla. Po vyškrtání těch, co už nemohou být dosazena, se nám opět objeví ojedinělí kandidáti, ale dále mohou být dosazena ještě čísla na pozicích a4, c4, c6 a to logickou úvahou, aby byl doplněn čtverec. Na políčku c6 musí být 2, proto můžeme dále určit, že na políčku c4 bude číslo 3 a na a4 bude číslo 6. Posledním chybějícím číslem v tomto bloku bude 8.

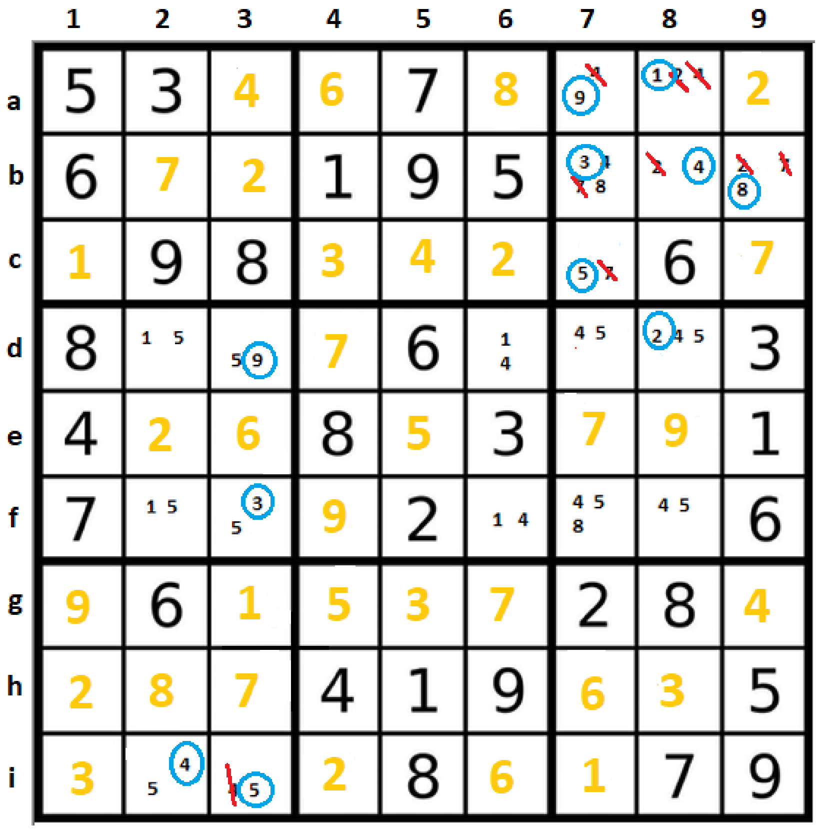


Obrázek 14: Řešení 4

V následujícím kroku (Obrázek 15) jsme opět vyškrtaly čísla, která se nám nehodí. Doplníme vhodné kandidáty a tentokrát můžeme logicky doplnit blok abc 123, protože víme, že na pozici a9 bude 2. Po doplnění těchto čísel opět vyškrtáme ta, která se nám nehodí (Obrázek 16). V bloku abc 789 se nám ukáží už všechna čísla. Dále vidíme na pozicích d3, d8 a f3, že tam máme v celém bloku pouze jediné místo na dané číslo. Tyto kandidáty opět dosadíme.



Obrázek 15: Řešení 5



Obrázek 16: Řešení 6

V následujícím kroku lze tabulku zcela zaplnit čísly (Obrázek 18). Na obrázku (Obrázek 17) vidíme správné řešení této hádanky sudoku

	1	2	3	4	5	6	7	8	9
a	5	3	4	6	7	8	9	1	2
b	6	7	2	1	9	5	3	4	8
c	1	9	8	3	4	2	5	6	7
d	8	1 5	9	7	6	1 4	4 ~~5~~	2	3
e	4	2	6	8	5	3	7	9	1
f	7	1 5	3	9	2	1 4	4 ~~5~~ 8	~~4~~ 5	6
g	9	6	1	5	3	7	2	8	4
h	2	8	7	4	1	9	6	3	5
i	3	4	5	2	8	6	1	7	9

Obrázek 18: Řešení 7

	1	2	3	4	5	6	7	8	9
a	5	3	4	6	7	8	9	1	2
b	6	7	2	1	9	5	3	4	8
c	1	9	8	3	4	2	5	6	7
d	8	5	9	7	6	1	4	2	3
e	4	2	6	8	5	3	7	9	1
f	7	1	3	9	2	4	8	5	6
g	9	6	1	5	3	7	2	8	4
h	2	8	7	4	1	9	6	3	5
i	3	4	5	2	8	6	1	7	9

Obrázek 17: Řešení 8

2 KAKURO

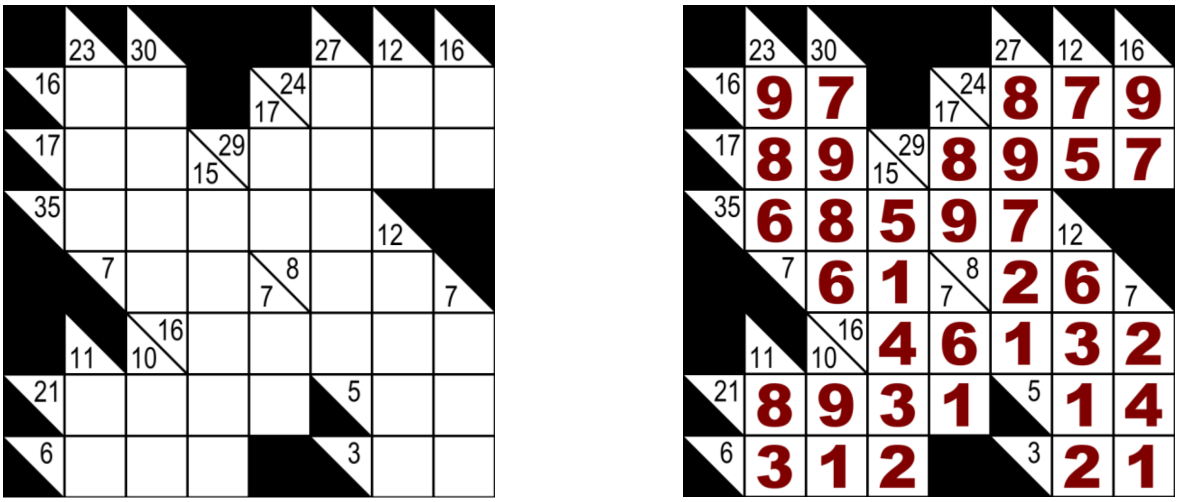
2.1 HISTORIE

Kakuro vynalezl Kanaďan Jakob E. Funk, zaměstnanec časopisu Dell Magazines, v roce 1966. Hádanka byla původně pojmenována „cross sums“. V roce 1980 prezident organizace Nikoli Puzzle, Maki Kaji, přenesl tuto hru do Japonska. Zde dostala nový název „kasan kurosu“ (sčítání). V roce 1986 přijali jméno kakuro, což byla zkratka běžně používaná hráči kakura. Mezi lety 1986 a 1992 bylo kakuro nejprodávanější hádankou, teprve až v roce 1993 kleslo na druhé místo za sudoku. Podobně jako sudoku se i tato hádanka postupně dostala do Evropy, bylo to hlavně kolem roku 2005. Hádanka se v průběhu let vyvíjela a dnes existuje několik variant. Původní verze byla složena s mřížky čtverců 16 x 16. Dnes můžeme mít různě rozložené mřížky a různý počet čtverců.

[10]

2.2 CO JE KAKURO

Kakuro je hra podobná sudoku či klasické křížovce. Pravidla hry jsou jednoduchá. Hráči musí zadat čísla do sloupců a řádků definovaných v rámečkách. U sloupců musí být vložena čísla, jejichž součin je roven číslu v trojúhelníku nad sloupcem. U řádků musí být vložená čísla součtem čísla v trojúhelníku nalevo od řádku. Do hádanky lze přidat pouze čísla 1 až 9 a žádné číslo se v žádném nepřerušeném řádku nesmí opakovat. Zadání a vyřešený rébus si můžeme prohlédnout na obrázku (Obrázek 19).



Obrázek 19: Kakuro a jeho řešení

Dostupné z: https://en.wikipedia.org/wiki/Kakuro

2.3 CÍL

Cílem hry kakuro je doplnit čísla do prázdných políček tak, aby součty řádků a sloupců odpovídaly číslu, které je zadáno ve vybraných čtvercích. Zadaná čísla bývají většinou v rozdělených políčkách a hledaná čísla pak doplňujeme do bílých čtverců. Číslo vpravo nahoře v děleném čtverci je pro součet čísel v řádku a číslo vlevo dole je pro sloupec. Dobře zadaná hádanka má pouze jedno správné řešení, ke kterému dospějeme správnou logickou úvahou.

2.4 METODY ŘEŠENÍ

Existují různé techniky, které lze použít k řešení hádanek kakuro. Základní jsou známé jako „magické bloky“ nebo „kombinace“. Jednoduše řečeno, jedná se o situace v rámci hádanky, kde bez ohledu na sestavení hádanky, je možné pro konkrétní řadu pouze jediné řešení. Například, pokud máte v řádku dvě buňky a klíčové číslo je 4, pak jsou jediná dvě čísla, která lze zadat, 1 a 3. Například pro řadu 4 čtverců mřížky kde čísla musí dát v součtu 29, můžete ušetřit spoustu času, pokud začnete s vědomím, že jediná čísla, která se mohou objevit v řešení, jsou 5, 7, 8 a 9. Dále je dobré si uvědomit, že nejdelší řádek či sloupec může mít maximálně 9 políček se součtem 45 (1+2+3+4+5+6+7+8+9) a nejnižší součet je 3 (1+2), který je rozdělen do 2 políček.

Kakuro má také různé obtížnosti. Tyto varianty jsou určeny podle toho, kolik obsahují jednoznačných součtů, délku součtů, jaký tvar daná hádanka má, nebo jak je velké celkové hrací pole. Tato hádanka je trochu obtížnější než sudoku, ale stejně návyková.

Budete muset použít logiku, abyste se rozhodli, které číslo jde dosadit v jakém čtverci mřížky. Jistě vám velmi pomůže, že pro některé součty existují jen určité kombinace čísel, které se dají použít. Může se to zdát jednoduché, ale pro větší počet a delší řady může být zúžení čísel, která lze použít pro zadaný součet, velmi užitečné.

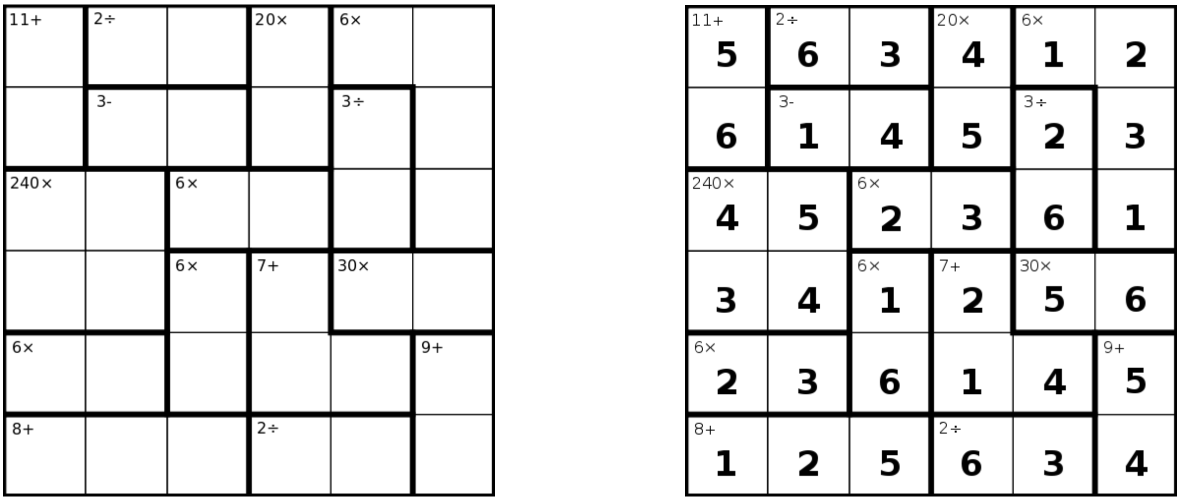
[11]

Jednoznačné součty si můžeme prohlédnout v tabulce v příloze I.

3 KENKEN

3.1 HISTORIE

Kenken vymyslel v roce 2004 japonský učitel matematiky Tetsuya Miyamoto. Původním záměrem bylo užití těchto rébusů ve škole k procvičování logického úsudku žáků. Název vznikl z japonského slova pro chytrost. Hádanka se velice rozšířila v USA, kde vycházela pravidelně v různých časopisech. Postupně se dostala i do Evropy.



Obrázek 20: Kenken a jeho řešení

Dostupné z: https://www.wikiwand.com/en/KenKen

3.2 CO JE KENKEN

Nejprve si ujasníme pojem, který bude dále používán, a tím je klec. Klecí se nazývají políčka ohraničená tučnou čarou a pro čísla v ní platí vyznačená početní operace (sčítání, odečítání, násobení či dělení) s příslušným výsledkem. Kenken je hádanka, jejíž řešení vyžaduje kombinaci logických a jednoduchých aritmetických dovedností (sčítání, odčítání, násobení, dělení). Hádanky kenken jsou čtvercové, mohou být 3 x 3 až 9 x 9. Doplňovaná čísla se vždy řídí velikostí celého čtverce (pro čtverec 4 x 4 doplňuji číslice 1 až 4, pro 5 x 5 doplňuji 1 až 5). Dále jsou čtverce rozděleny do několika klecí různých velikostí. Každá klec má svoji podmínku pro doplnění čísel. Čísla se v kleci mohou i opakovat, pokud nejsou ve stejném řádku či ve stejném sloupci. Ve stejných sloupcích a řádcích se čísla opakovat nesmějí. Hádanky mohou být od velmi jednoduchých až po velmi složité. Každá správně zadaná hádanka má pouze jedno řešení. Zadání konkrétního případu s následným řešením je znázorněno na obrázku (Obrázek 20). [12]

3.3 CÍL

Cílem této hádanky je doplnit celý čtverec čísly 1 až *n* ve čtverci *n* x *n*. Užitím logického myšlení, aby se žádné číslo ve sloupci či řádku neopakovalo, a aby odpovídalo zadání dané klece.

[12]

3.4 METODY ŘEŠENÍ

Existuje několik základních strategií na řešení těchto hádanek. Vždy začneme vyplňováním všech klecí, které obsahují pouze jedno číslo. Toto číslo je vlastně předem zadáno. Tím pádem můžeme vyloučit konkrétní číslo pro daný sloupec a řádek. Dále máme kombinace čísel pro rozložení do určitého počtu políček. Tyto varianty si do hádanky můžeme napsat pomocí malých čísel. Na závěr logicky doplníme jasná čísla, aby souhlasila všechna pravidla. Máme vždy více způsobů, jak dojít ke správnému řešení.

Uvedeme si několik základních metod řešení.

1) Pokud známe *n*-1 z *n* čísel v řádku nebo sloupci můžeme poslední číslo určit eliminací.
2) Pečlivé přemýšlení o dané kleci. Vymyslíme, jaké jsou možnosti rozkladu čísla na konkrétní počet políček.
3) Každá pozice určeného kandidáta vylučuje další doplnění tohoto čísla do sloupce a řádku, ve kterém se nachází.
4) Hledání klecí s omezeným množstvím řešení. Například rozložení čísla 4 jako součet dvou sčítanců ve dvou políčkách bude splňovat pouze kombinace čísel 1 a 3.
5) Pokud máme v řadě dva čtverce, které musí obsahovat dvě stejná čísla, tak tyto dva kandidáti musí patřit do těchto čtverců v určitém pořadí. To samé platí, pokud máme tři čtverce a tři kandidáty, které musejí být doplněny v rámci těchto čtverců, atd.
6) Součet všech čísel v řádku či sloupci musí být všude stejný.

7) Sudá a lichá čísla

   Logicky pomocí doplněných čísel a výsledného čísla můžeme určit, zda chybějící číslo bude sudé nebo liché. Využijeme podmínky pro sčítání, odčítání, násobení a dělení sudých a lichých čísel.

8) Pokus a omyl, hádání a následná kontrola

   Musíme se zaměřit na to, abychom si nespletli operace pro dané klece. Je dobré si vše pečlivě kontrolovat, abychom v řešení neudělali chybu. Chyba by se lehce schovala a provázela by celé řešení. V případě objevení chyby je nejlepší začít řešit hádanku úplně od začátku.

9) Odhad kandidáta

   Při řešení se mohou také objevit hádanky, u kterých je nutný odhad kandidáta. Tyto rébusy však nebývají tolik oblíbené. Přednost se dává těm, které jdou vyřešit logickým myšlením.

[12],[13]

3.5 ZAJÍMAVOSTI

3.5.1 OBTÍŽNOSTI

Obtížnost hádanky většinou není určena její velikostí, ale složitostí operací, které je zapotřebí k vyluštění provést. Kenken můžeme nalézt ve třech základních úrovních:

- Snadné,
- středně těžké,
- obtížné.

3.5.2 VYUŽITÍ PŘI VÝUCE MATEMATIKY

Jak už byl původní plán vynálezce tohoto rébusu, je velmi nápadité využití této hádanky ve výuce. Děti v tomto rébusu procvičují sčítání, odčítání, násobení a dělení. Když budou pracovat ve skupinách, mohou i dokonce vymýšlet různé strategie řešení a pak je vzájemně porovnávat. Myslím si, že se tímto více zpopularizuje výuka matematiky a většinu třídy bude bavit, protože si ani neuvědomí, že se vlastně učí. Pomocí tohoto rébusu se dají vysvětlit i základní matematické důkazy. A to v případě, kdy je nutné zdůvodnit, proč dané číslo bude zrovna na tomto místě. Tyto hádanky dále rozvíjí i trpělivost, což je u dětí také velmi důležité. Neméně zajímavým cvičením je také, vyzkoušet si samotnou hádanku sestavit.

[12]

4 DALŠÍ HÁDANKY

4.1 FILLOMINO

Fillomino je logická hra, která byla vynalezena v Japonsku společností Nikoli. Vznikla v roce 1994 a za původního autora je označován Suranta.

Opět se tato hádanka luští na čtvercovém poli, které může mít různé velikosti. Doplňují se čísla, která se na rozdíl od předcházejících hádanek opakovat musí a to vždy tolikrát, kolik udává zadané číslo. Rébus si můžeme prohlédnout na obrázku (Obrázek 21).

			3					5
		8	3	10			5	
	3				4	4		
1	3		3			2		
	2			3			2	
		2			3		1	3
		4	4				3	
	4			4	3	3		
6					1			

Obrázek 21: Fillomino zadání

Dostupné z : https://en.wikipedia.org/wiki/Fillomino

Čísla musí sousedit svojí hranou čtverečku, ne pouze rohem. Pole bývá pouze tečkované a doplňují se i hranice kolem buněk daných čísel. Tyto buňku se nazývají polynomia.

Cílem je doplnit celou tabulku opakujícími se čísly. Vzniknou buňky, které obsahují stejné číslice. Řešení se často vyznačuje barevně, každá buňka má jinou barvu, aby bylo vše přehlednější. Správné řešení je vždy pouze jedno.

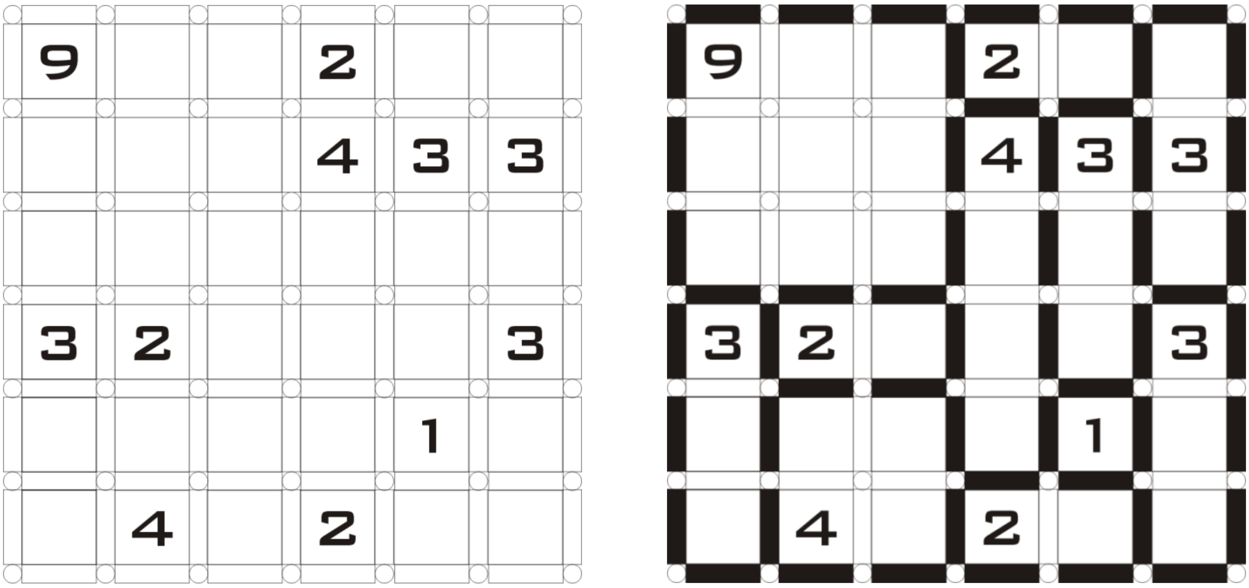
U této hádanky bývá obtížnost určena spíše svojí velikostí pole. Čím větší počet políček budeme mít, tím to bude složitější. Základem je uvědomit si, že bloky se stejnými čísly, mohou sousedit jenom přes roh. Nesmějí mít společnou hranu.Opět existují různé modifikace těchto rébusů. Například doplňování písmenek místo čísel, nebo třeba symetrické doplnění tabulky.

[14]

4.2 SIKAKU

Tato logická hra pochází z Japonska a je velice oblíbená. Pochází opět od již zmiňované společnosti Nikoli. Vznikla v roce 2005. Autorem tohoto rébusu je Yoshi Anpuku.

Sikaku je známá také pod názvem obdélníky. Jedná se o logický rébus s jednoduchými pravidly, ale náročným řešením. V této hádance se musí čtvercové pole rozdělit na obdélníkové a čtvercové části tak, aby každá část obsahovala právě jedno číslo, které obsahuje plošný obsah se rovná obsahu daného obdélníku.



Obrázek 22: Sikaku

Dostupné z: https://sk.wikipedia.org/wiki/Sikaku

Charakteristické pro sikaku je spojení čísel a prostorového myšlení. Hádanka je znázorněna na obrázku (Obrázek 22). Řešení se může barevně zvýrazňovat, aby bylo vše přehledné. Obtížnost je určena velikostí hádanky. Větší mřížka bude mít logicky složitější řešení. Opět při správném zadání existuje pouze jedno řešení tohoto rébusu. Dobré využití ve škole při výuce výpočtů obsahů rovinných útvarů v planimetrii.

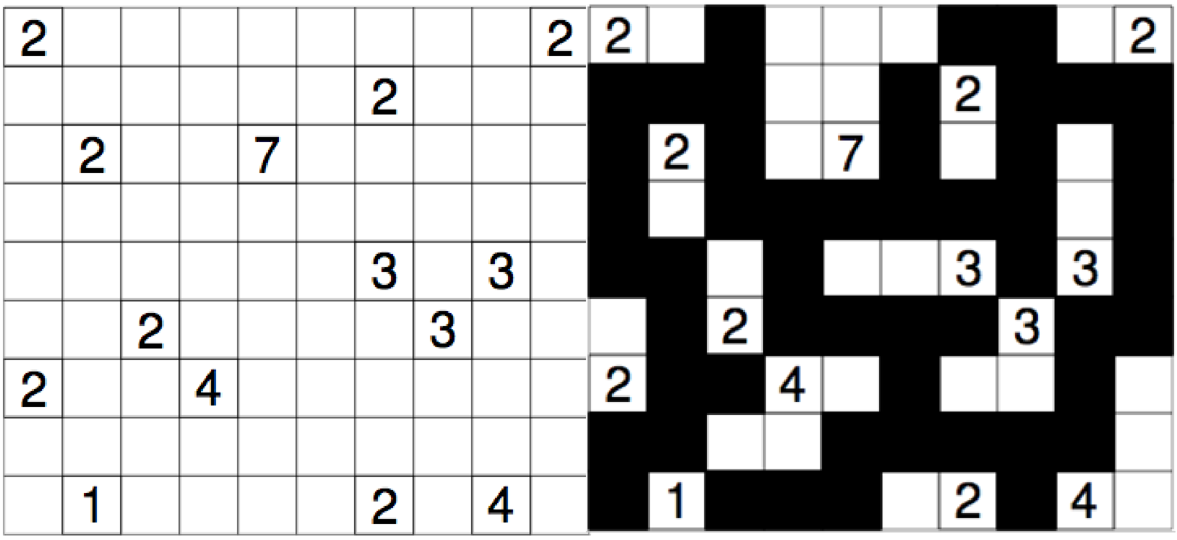
[15],[16]

4.3 NURIKABE

Nurikabe má trochu složitější pravidla, ale řešení není zase až tak složité. Rébus se řeší na čtvercovém poli různých velikostí. Zadáno máme vždy několik čísel (Obrázek 23). Hlavním cílem je určit pozice ostrovů, mezi kterými je moře. Zadané číslo určuje velikost ostrova, který bude vždy v okolí tohoto čísla. Každý ostrov obsahuje právě jedno zadané číslo. Mezi ostrovy je moře. Moře musí být v celém zadaném rébusu propojené a nestačí jen rohem, ale hranou dvou nebo více políček.

Strategie řešení: Nejlepší je začít ostrovy, které jsou tvořeny jedničkou. Pak víme, že kolem těchto ostrovů bude na místě dotyků hran moře. Při řešení si musíme také uvědomit, že dva ostrovy se nesmějí dotýkat celou hranou, mohou sousedit pouze rohem.

[17]

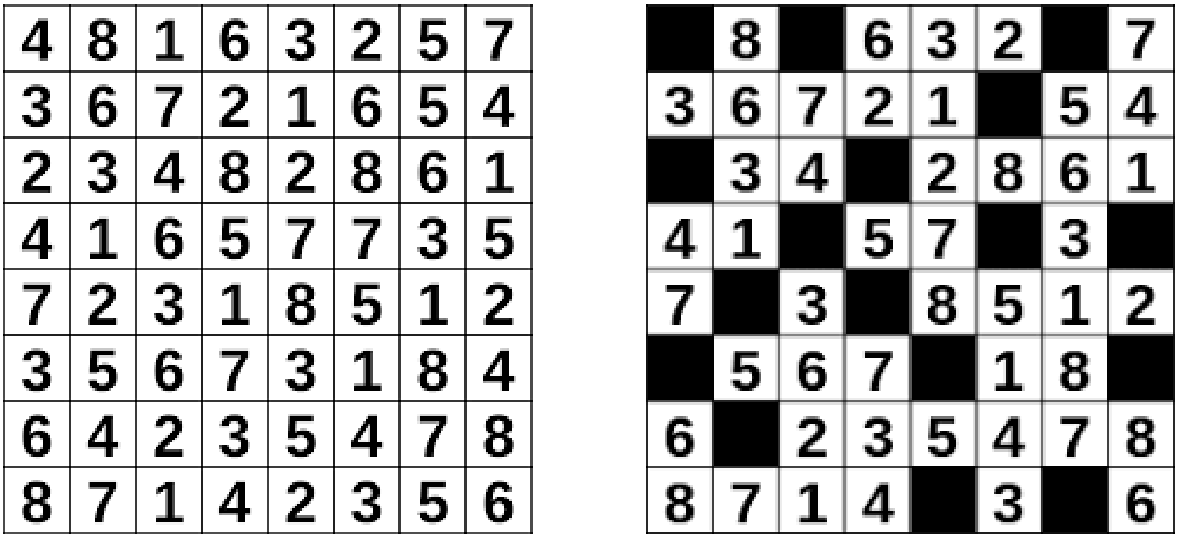


Obrázek 23: Nurikabe

Dostupné z: https://en.wikipedia.org/wiki/Nurikabe(puzzle)

4.4 HITORI

Dalším tradičním japonským rébusem je Hitori, poprvé se objevilo v roce 1990. Rébus je řešen na čtvercovém poli, které je zcela zaplněno čísly. Naším úkolem je tabulku upravit tak, aby se v žádném sloupci ani řádku čísla neopakovala (Obrázek 24). Vyřazené číslo začerníme. Pole, které je tvořeno čísly, musí být celé propojené a nestačí pouze přes roh, tedy nestačí, aby se jednotlivá políčka s čísly dotýkala rohy, ale musí být spojená pomocí hrany. Škrtnutá čísla (začerněná) se naopak nesmějí dotýkat hranou, můžou sousedit pouze přes roh. [17]



Obrázek 24: Hitori

Dostupné z: https://en.wikipedia.org/wiki/Hitori

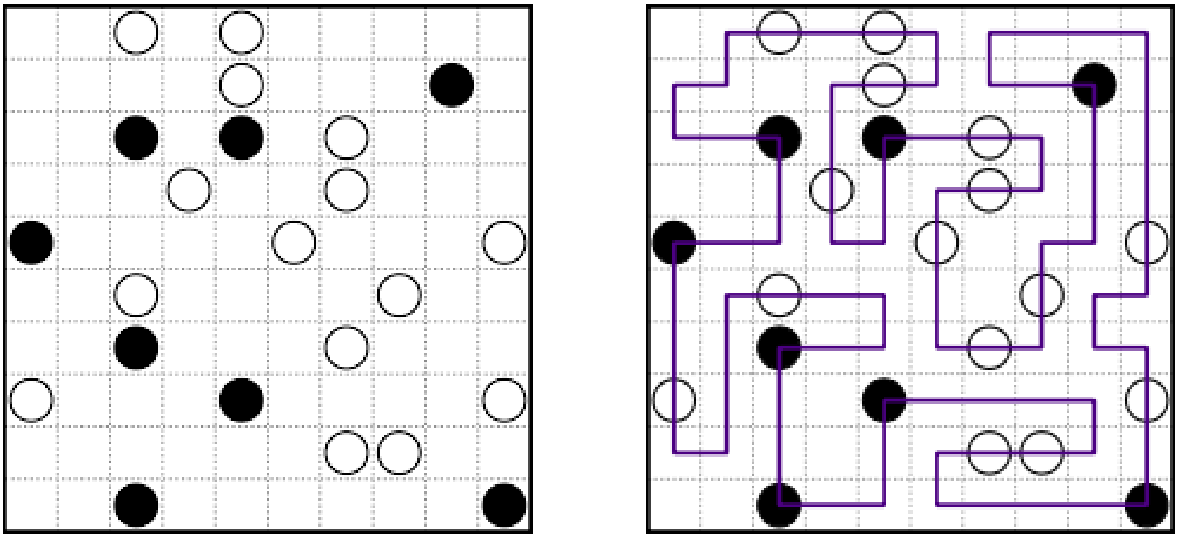
4.5 MASYU

Poprvé se tento rébus objevil v roce 2000 a obsahoval pouze bílá kolečka. Dnešní podoba japonského rébusu je tvořena černými a bílými kolečky ve čtvercové tabulce, jak vidíme na obrázku (Obrázek 25). Pro každou barvu jsou speciální pravidla. Hlavním cílem hádanky je vést přes celou tabulku lomenou čáru, která prochází jednotlivými kolečky a musí propojit všechna kolečka. Při průchodu černým kolečkem musí okamžitě zatočit o devadesát stupňů, zatímco při průchodu bílým, musí pokračovat stále stejným směrem. V políčkách bez koleček může kdykoliv zatočit o devadesát stupňů nebo pokračovat rovně.

[17]

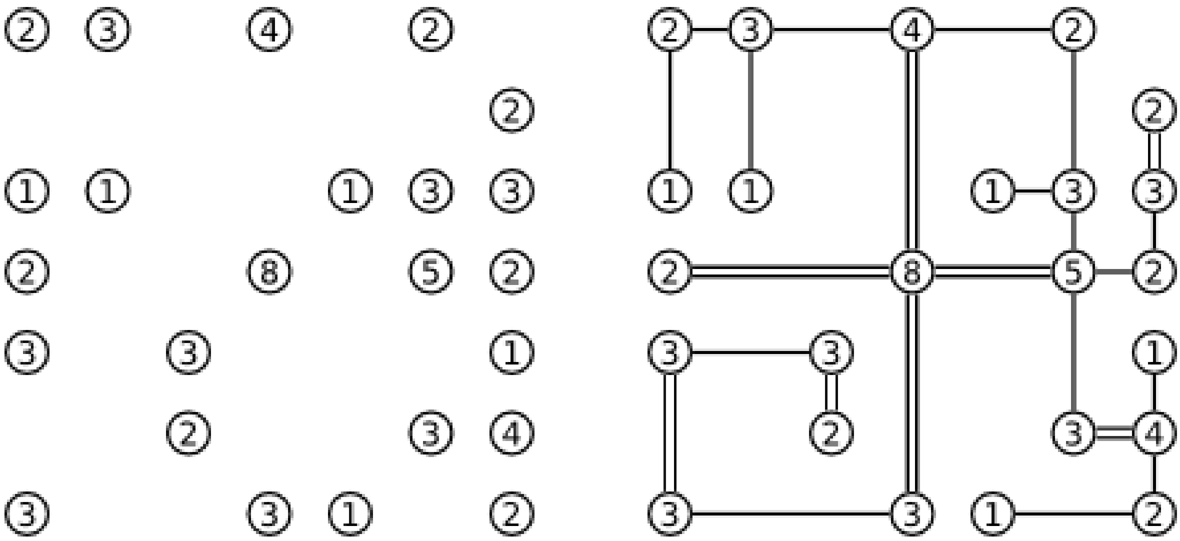
4.6 HASIWOKAKERO

Hasiwokakero je rébus, který je zadaný na čtvercovém poli bez standardního rozměru. Ve čtvercovém poli jsou čísla 1 až 8 v kroužku. Tyto kroužky znázorňují ostrovy a číslo nám udává, kolika mosty daný ostrov musí být propojen, tedy kolik mostů z daného ostrova vychází. Všechny ostrovy musí být propojeny dohromady. Zadání a konkrétní řešení je znázorněno na obrázku (Obrázek 26).



Obrázek 25: Masyu

Dostupné z: https://en.wikipedia.org/wiki/Masyu



Obrázek 26: Hasiwokakero

Dostupné z: https://en.wikipedia.org/wiki/Hashiwokakero

5 JAPONSKÉ RÉBUSY A VZDĚLÁVÁNÍ

Ve zmiňovaných rébusech se v naprosté většině případů objevují pouze čísla či jiné symboly, což znamená, že jsou tyto hádanky celosvětové. Lidé nemusí umět cizí jazyk, aby mohli dané rébusy luštit. Čísla mají všude na světě stejný význam a to je na matematice velice hezké.

Všechny typy křížovek se dají v dnešní době najít i online, kde může být výhodou, že správné řešení je průběžně kontrolováno a chybu tak prakticky neuděláme. Bohužel může nastat i situace, kdy se chybu nebojíme udělat a pak je problém při luštění v tištěné podobě. Proto je často lepší si zakoupit různé tištěné knížky, kde bývají často kombinace mnoha těchto hádanek. Ne v každé publikaci jsou ale hádanky správně zadány. Existují např. Sudoku, která mají více řešení, což svědčí o nesprávném zadání. K tomu by určitě nemělo docházet. Rébusy se často objevují také v časopisech nebo novinách pro pobavení. Mladší generace dává přednost luštit tyto rébusy na svých chytrých telefonech nebo tabletech, kde mohou být mnohdy doplněné zábavnými animacemi.

Zařazení těchto hádanek do hodin matematiky by mohlo být velice zajímavé a prospěšné. Všechny japonské rébusy se luští hlavně pomocí logického myšlení, které je velice důležité u dětí rozvíjet, a bohužel ve školách na to není moc prostoru a často se na to zapomíná. Celá matematika je však na tomto typu myšlení založená. Pro lidi, kteří mají dostatečně logické myšlení vyvinuté, je matematika hned jednodušší a zábavnější. Děti mají ve školách dost často problémy udržet pozornost a celou hodinu počítat. V tomto případě by bylo ideální zařadit do výuky nějakou hádanku, která je odreaguje, ale stále se učí matematiku. Matematika se pak pro ně stane zábavnější. Individuálně můžeme dětem přizpůsobovat obtížnosti hádanek. Slabší jedinci dostanou jednodušší zadání a tím získávají větší sebevědomí, když najdou řešení stejně rychle jako ti lepší počtáři. Většina populace říká, že na matematiku nemá mozek. Není to tak, jenom nemají rozvinutou část mozku, která matematiku umí. U většiny lidí se až s postupem času projevují nedostatky z mladších let, nemají zažité základy a od toho se odvíjí další problémy a komplikace s různými výpočty. Například zeměpis se naučíme jednorázově a budeme umět konkrétní kapitolu na sto procent. V matematice to takhle nejde, vše na sebe navazuje, a když vynecháme nějakou část, tak nám později bude scházet a může to způsobit velké problémy. Je velice důležité si tuto provázanost uvědomit hned na začátku učení.

Hádanky a rébusy se dají přidat do hodiny matematiky prakticky kdykoliv. Na nižším stupni ZŠ ty nejjednodušší, na druhém stupni je pak možno využít při výpočtech obsahů rovinných obrazců, případně na středních školách v učivu kombinatoriky.

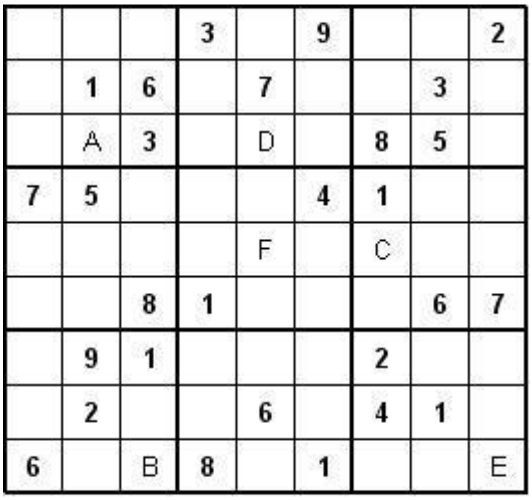
6 JAPONSKÉ RÉBUSY A GEOCACHING

Geocaching je hra, která se hraje venku nejčastěji v přírodě, ale za poslední roky se hodně přesunula i do měst. Hra, která donutí spoustu lidí vyjít ven. Základem této hry jsou keše (cache), což jsou krabičky, které jsou obvykle schovány na zajímavých nebo významných místech. V krabičce je vždy umístěn „logbook“ neboli kniha návštěv a ty větší obsahují i malé předměty, které se mohou různě vyměňovat. Každá krabička má své GPS souřadnice, podle kterých se hledá. Jsou různé obtížnosti a různá zadání, podle kterých pak získáte potřebné GPS souřadnice. U některých jsou souřadnice rovnou zadány a vy jdete jenom na konkrétní místo, kde podle nějaké lehké nápovědy najdete krabičku. Jiné mají zadány souřadnice, kde musíte něco najít, spočítat, dosadit do připraveného vzorce a až pak vám vyjdou souřadnice polohy, na které se krabička nachází. Nebo jsou keše, kde neznáte žádné souřadnice a musíte je nějak vyluštit či vypočítat. Tato hra se hraje po celém světě a vznikla v roce 2000. Sama si na počátky pamatuji. V té době nebyla tato hra mezi lidmi tak známá a vše mělo trochu větší kouzlo. První keš jsem hledala s taťkou bez použití GPS. Dnes vás zařízení GPS dovede přesně na určené místo a hledat se skoro nemusí. Pro získání informací o jednotlivých krabičkách slouží oficiální internetová stránka: www.geocaching.com. Zde najdete všechny informace o lidech, kteří kešky hledají (loví), zakládají, schvalují a vše další o keších. Vedou se zde také statistiky, kde má každý uživatel svůj počet odlovených keší. U každé keše je vždy uvedena: obtížnost nalezení, velikost, náročnost terénu, autor, datum založení a typ dané keše.

Existuje celá série keší, která je založena na japonských rébusech. Pro získání souřadnic krabičky musíme vyluštit vždy jiný rébus.

6.1 JAPONSKÉ RÉBUSY # 1 – SUDOKU

V listingu této keše se určitě dočteme stručnou historii o vzniku sudoku. Jsou zde GPS souřadnice, kde můžeme zaparkovat. Dále se zde nachází jedna hádanka, kterou musíme vyluštit, abychom věděli, kde konkrétní krabičku hledat. V listingu najdeme i stručná pravidla, jak hádanku vyluštit. Po získání správného řešení musíme konkrétní čísla dosadit do zadaných vzorců souřadnic, a tak získáme souřadnice, na nichž pak hledáme „poklad“ Vše je zobrazeno na obrázku (Obrázek 27).



N 50° 44.9*A*B*C-1

E 015° 06.D*(E+F)*4-2,

Obrázek 27: Sudoku cache

(dostupné z: https://www.geocaching.com/geocache/GC2BKV2)

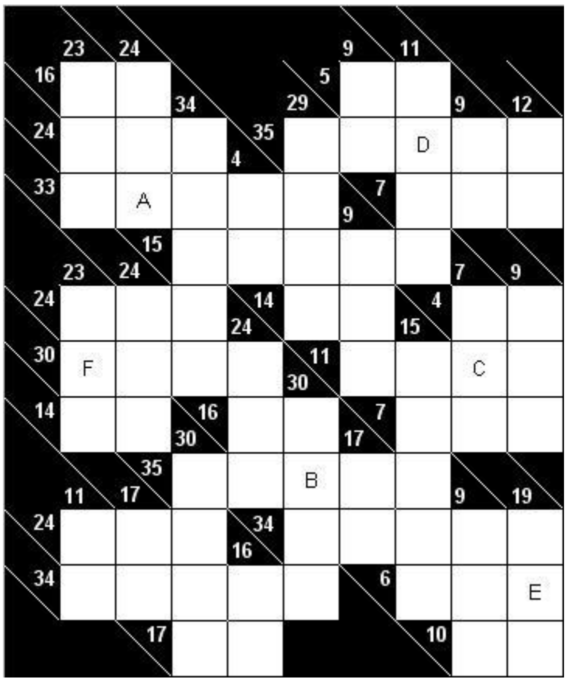
6.2 JAPONSKÉ RÉBUSY # 2 – NURIKABE

U této keše opět najdeme hádanku, z níž získáme čísla, která musíme dosadit do vzorců souřadnic. U tohoto rébusu jsou v listingu trochu podrobněji popsaná pravidla, protože je méně známý.

https://www.geocaching.com/geocache/GC2BKRV

6.3 JAPONSKÉ RÉBUSY # 3 – KAKURO

Kakuro má v listingu opět návod, jak postupovat při řešení a poté rovnice, do kterých dosadíme konkrétní čísla A, B, C, D, E a F. Konkrétní hádanka je znázorněna na obrázku (Obrázek 28).



Obrázek 28: Kakuro cache

Dostupné z: https://www.geocaching.com/geocache/GC2BM0K

6.4 JAPONSKÉ RÉBUSY # 4 – MASYU

Vyřešením rébusu dojdeme ke správným souřadnicím.

https://www.geocaching.com/geocache/GC2BKVV

6.5 JAPONSKÉ RÉBUSY # 5 – SIKAKU

Vyřešením rébusu, který byl výše popsán zjistíme čísla, která dosadíme do vzorce pro výpočet souřadnic.

https://www.geocaching.com/geocache/GC2E6E1

6.6 JAPONSKÉ RÉBUSY # 6 – KEN-KEN

V listingu máme dokonce zadány dva rébusy a z každého získáme šest čísel, která následně dosadíme do souřadnic.

https://www.geocaching.com/geocache/GC2HAZY

6.7 JAPONSKÉ RÉBUSY # 7 – HASIWOKAKERO

Zde nezískáme konkrétní čísla z hádanky, ale musíme si je převést. Protože tento rébus se neřeší pomocí čísel. A je počet jednoduchých vodorovných mostů. B je počet dvojitých vodorovných mostů. C je počet jednoduchých svislých mostů a D je počet dvojitých svislých mostů. Pak se tato čísla opět dosadí do připravených vzorců souřadnic.

https://www.geocaching.com/geocache/GC2QFFH

6.8 JAPONSKÉ RÉBUSY – BONUS

K odlovení této keše potřebujeme bonusová čísla ze série japonské rébusy. U každé předcházející keše bylo vždy jedno číslo, které jsme si museli poznamenat.

Postupně písmenka A, B, C,… odpovídají číslům ze série sudoku, nurikabe, kakuro,…

Keš poté najdeme na souřadnicích:

N 50°43.[F-(E/G)]*[(E/B+C)/D]*[A/(C-D)]
E 015°05.(B/G)*[(A-E)*C/G+C-D]*(C+G+F)

https://www.geocaching.com/geocache/GC3TXZP

7 ÚNIKOVÉ HRY

V dnešní době jsou velice populární únikové hry. Určitě o nich každý alespoň slyšel.

Únikové hry jsou vždy připraveny a zaměřeny na nějaký příběh, který je se skupinou kamarádů – pomocníků prožíván.

Skupinka lidí je většinou uzavřena v nějaké zajímavé místnosti, která je zaplněna mnoha netradičními rekvizitami. V první fázi to vypadá, že spolu vůbec nic nesouvisí, ale v průběhu řešení do sebe vše začne logicky zapadat. Po dobu většinou jedné hodiny jsou luštěny mnohé rébusy, hádanky, tajné šifry, popř. odpovídáno na kvízové otázky, aby se postupně otevřelo mnoho kódových zámků a zpravidla našel klíč, kterým se odemknou dveře z místnosti.

I v těchto hrách bývají často využity japonské rébusy. Nejčastěji to jsou hádanky na bázi sudoku, která je přece jenom mezi lidmi nejznámější.

Dalším typem her jsou únikové hry v podobě deskových her. I tady jsou japonské rébusy využity. Vzniklo jich již velké množství. Například vydavatelství Dino, vydalo už asi deset her, jsou vždy zaměřené na určité téma, v několika obtížnostech: začátečník, pokročilý, profesionál. Dají se u nás sehnat i únikové hry v angličtině, popřípadě i ve verzi malé karetní hry. V každé této hře se opět propojuje několik vědních disciplín – výuka jazyků, matematiky, fyziky, chemie, přírodovědy a dalších.

ZÁVĚR

V této práci bylo představeno několik japonských rébusů, které patří mezi ty nejznámější. Většina lidí ví, že nějaké takovéto hádanky existují, ale málokdo ví, že jich je na výběr takové množství, a že se dají využít jak při výuce matematiky ve školách, tak třeba ve školkách pro rozvoj logického myšlení malých dětí nebo třeba i ve volném čase pro hledání keší v přírodě. V této práci jsou sepsána základní pravidla pro řešení těch nejběžnějších rébusů, různé způsoby řešení a hlavně i využití.

Všechny tyto rébusy jsou označovány jako japonské, ale ne všechny pocházejí právě z Japonska. Ovšem dalo by se říci, že Japonci dali všem finální podobu.

Každá hádanka má několik způsobů jak ji vyluštit. Ve své práci jsem se pokusila nastínit několik konkrétních postupů, které je možné při hledání řešení využít. Každému bude určitě vyhovovat něco jiného, ale doufám, že si zde každý vybere a časem osvojí to nejlepší a to bude pak dále využívat. Vždyť právě takovéto hádanky jsou snadno dostupné a luštit se dají prakticky kdekoliv. Tak hodně štěstí a příjemnou zábavu.

RESUMÉ

Bakalářská práce se věnuje japonským rébusům a jejich metodám řešení. Je zde také uvedeno jejich propojení do hodin matematiky a do reálného světa. Cílem je zpopularizovat matematiku a rozvíjet logické myšlení, jak u dětí, tak i u dospělých. V práci jsou podrobně popsány vybrané hádanky a jejich využití. Dále zde najdeme kapitolu, která propojuje výuku matematiky s danými rébusy a na závěr je uvedeno, kde se s těmito rébusy můžeme setkat v praxi.

SEZNAM LITERATURY

[1] FRANK, J. a L. HONZÍK. Using GeoGebra for correction of incorrect premises in geometric proofs. SHELLEY, M., KIRAY, S.A. *Education Research Highlights in Mathematics, Science and Technology 2019*. Ames, Iowa (USA): ISRES Publishing, 2019, s. 79-89. ISBN 978-605-69854-0-9.

[2] THIELE, Rüdiger. *Matematické důkazy*. Praha: Státní nakladatelství technické literatury, 1985. Polytechnická knižnice (SNTL).

[3] All about Sudoku Puzzles. All about Sudoku Puzzles [online]. 2005 [cit. 10.02.2020]. Dostupné z: http://WWW.SUDOKUDRAGON.COM

[4] Čierný, Marek. Sudoku Online [online]. 2007-2020 [cit. 10.02.2020]. Dostupné z: https://sudokuonline.cz/info/

[5] GARDNER, Martin. Zábavné matematické hádanky. Praha: Dokořán, 2018. ISBN 978-807-3638-849.

[6] DAVIS, Tom. The Mathematics of Sudoku. 2012. Dostupné z http://www.geometer.org/mathcircles/sudoku.pdf

[7] Sudoku na webu: on-line sudoku přesně pro vás. Sudoku na webu: on-line sudoku přesně pro vás [online]. [cit. 20.01.2020]. Dostupné z: http://sudoku.na-webu.cz/index.php?sub=techniky&sesid]

[8] Sudoku enumeration problems. Home page for Frazer Jarvis [online]. [cit. 11.02.2020]. Dostupné z: http://www.afjarvis.staff.shef.ac.uk/sudoku/

[9] Hráčská asociace logických her a sudoku, z. s., Brno, Czech Republic. Vítejte | sudokualogika.cz [online]. Copyright © 2011 [cit. 11.02.2020]. Dostupné z: http://sudokualogika.cz/

[10] WMC Publishing – The Publishing Arm of the Web Marketing Centre. WMC Publishing – The Publishing Arm of the Web Marketing Centre [online]. [cit. 15.01.2020]. Dostupné z: https://wmcpublishing.com/puzzle-books/the-history-of-kakuro-puzzles/

[11] STUART, Andew a Jeff Widderich. Kakuro 9x 9 Samples Document. Dostupné z: http://www.syndicatedpuzzles.com/Kakuro_9x9_Sample_Pack.pdf

[12] DAVIS, Tom. Kenken for Teachers. 2010. Dostupné z http://www.geometer.org/mathcircles/kenken.pdf

[13] KULKARNI, Deepak. Enjoying Math: Learning Problem Solving With KenKen Puzzles. CreateSpace Independent Publishing Platform, 2012. ISBN 9781479233991.

[14] Fillomino Rules and Info - The Art of Puzzles | The Art of Puzzles. Welcome | Grandmaster Puzzles [online]. Copyright © 2012 [cit. 29.02.2020]. Dostupné z: https://www.gmpuzzles.com/blog/fillomino-rules-and-info/

[15] Buy Sikaku Puzzles. Clarity Media Puzzles [online]. Copyright © Clarity Media Ltd., 2020, company number 5465221 [cit. 29.02.2020]. Dostupné z: http://www.clarity-media.co.uk/sikaku-divide-by-box.php

[16] Implementation of Heuristic Technique and Genetic Algorithms inShikaku Puzzle Problem. *ResearchGate | Find and share research* [online]. Copyright © [cit. 01.03.2020]. Dostupné z: https://www.researchgate.net/publication/232634914_Implementation_of_Heuristic_Technique_and_Genetic_Algorithms_inShikaku_Puzzle_Problem

[17] MEPHAM,Michael. *The Monster Book of Japanese Puzzles.* 2006. ISBN 1-585-67832-5

SEZNAM OBRÁZKŮ, TABULEK, GRAFŮ A DIAGRAMŮ

PŘÍLOHY

Tabulka možností kakuro (https://cs.wikipedia.org/wiki/Kakuro)

Počet políček	Součet	Kombinace
2	3	1+2
	4	1+3
	16	7+9
	17	8+9
3	6	1+2+3
	7	1+2+4
	23	6+8+9
	24	7+8+9
4	10	1+2+3+4
	11	1+2+3+5
	29	5+7+8+9
	30	6+7+8+9
5	15	1+2+3+4+5
	16	1+2+3+4+6
	34	4+6+7+8+9
	35	5+6+7+8+9

6	21	1+2+3+4+5+6
	22	1+2+3+4+5+7
	38	3+5+6+7+8+9
	39	4+5+6+7+8+9
7	28	1+2+3+4+5+6+7
	29	1+2+3+4+5+6+8
	41	2+4+5+6+7+8+9
	42	3+4+5+6+7+8+9
8	36	1+2+3+4+5+6+7+8
	37	1+2+3+4+5+6+7+9
	38	1+2+3+4+5+6+8+9
	39	1+2+3+4+5+7+8+9
	40	1+2+3+4+6+7+8+9
	41	1+2+3+5+6+7+8+9
	42	1+2+4+5+6+7+8+9
	43	1+3+4+5+6+7+8+9
	44	2+3+4+5+6+7+8+9
9	45	1+2+3+4+5+6+7+8+9