

---

# Zadání soutěžní úlohy

## Kategorie programování žáci a mládež

19. června 2021

Soutěž v programování – 34. ročník

Celostátní kolo 2020/2021

Na řešení úloh máte 4 hodiny čistého času.

Vaše řešení nahrávejte do cloudu přístupného na adrese <https://svp.proed.cz/>.

Přihlašovací jméno a heslo jste dostali emailem. Po přihlášení uvidíte složku odpovídající vašemu přihlašovacímu jménu (např. X123) a do ní řešení uložte. Pokud je řešení jedné úlohy složeno z více souborů, doporučujeme je nenahrávat samostatně, ale jako jeden ZIP archiv, jehož jméno odpovídá názvu úlohy (uloha-xyz.zip).

Vaše řešení musíte nahrát do 13:00, pozdější nahrání souborů nebude možné. Doporučujeme proto řešení nahrát s několikaminutovou rezervou.

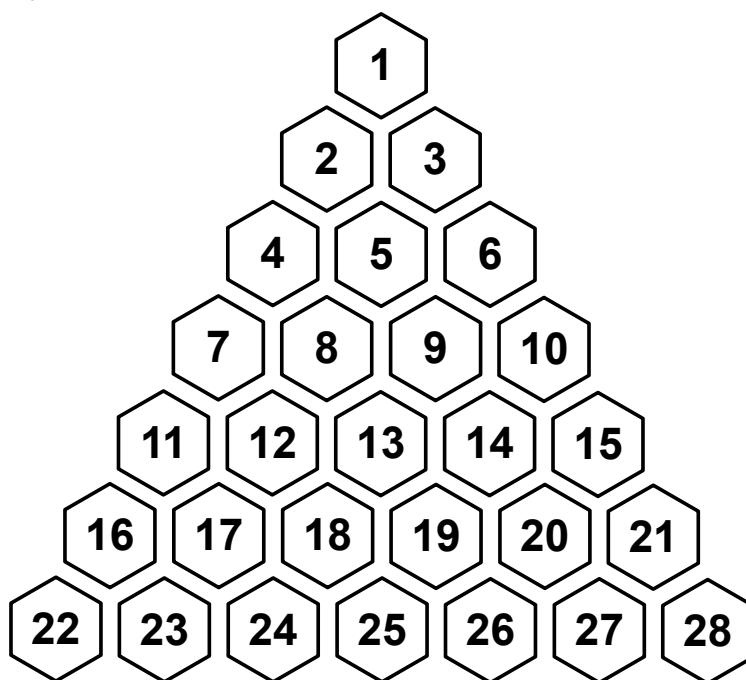
Nahrávejte jak zdrojové kódy vašeho řešení, tak zkompileované spustitelné soubory (pokud to ve vámi používaném programovacím jazyce dává smysl).

## Hexakvíz

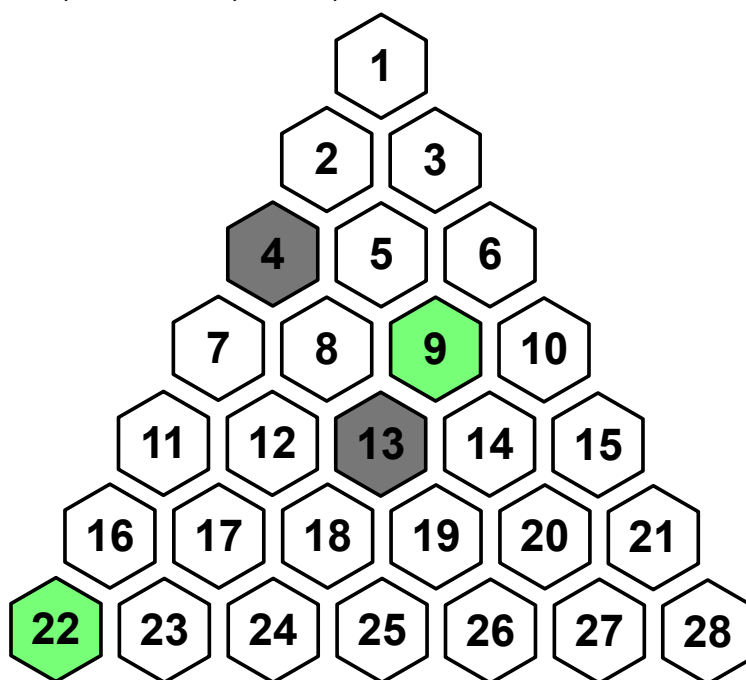
Vytvořte program, který umožní hrát kvízovou hru Hexakvíz. Dobře si přečtěte celé zadání včetně dodatečných úkolů.

### Pravidla hry Hexakvíz

Hexakvíz je hra pro jednoho hráče. Základní hrací plocha se skládá z 28 očíslovaných šestiúhelníkových políček uspořádaných do trojúhelníku, viz obrázek.

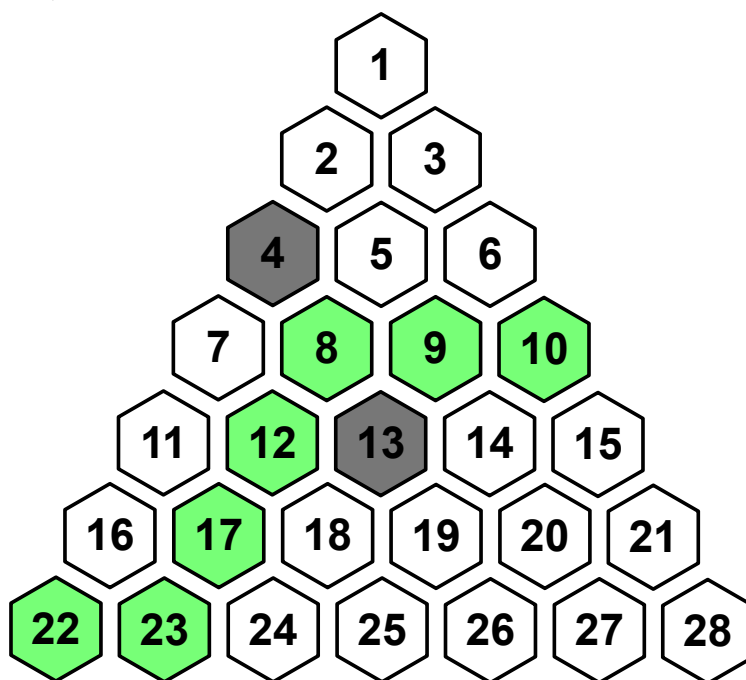
**Obr.** Příklad hrací plochy

Po kliknutí na šestiúhelníkové políčko je hráči zobrazena otázka se čtyřmi možnými odpověďmi. Právě jedna odpověď je správná. Hráč má 30 sekund na to, aby si vybral jednu odpověď. Je-li správně, zbarví se příslušné políčko zeleně; je-li odpověď špatně, nebo mu to trvalo moc dlouho, zbarví se políčko šedě. Na zbarvená políčka již dále není možno kliknout.

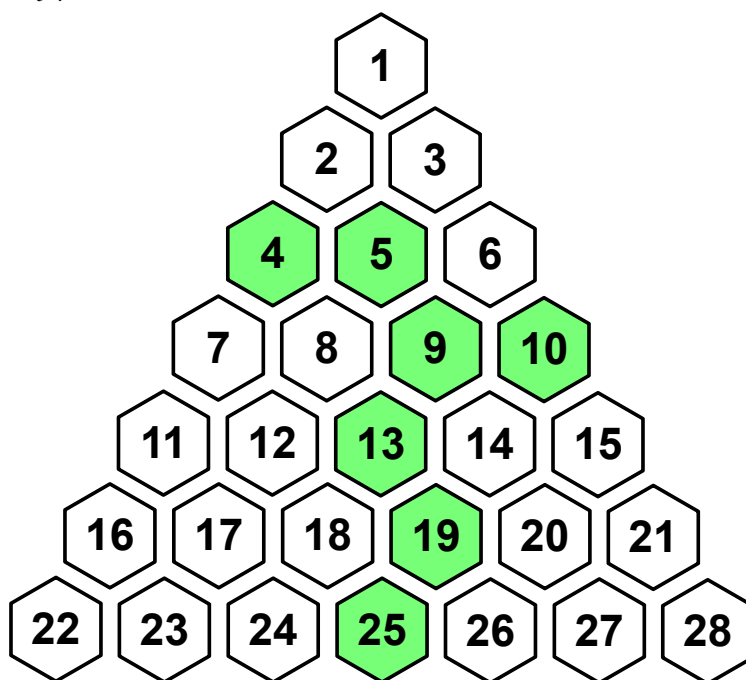
**Obr.** Rozehraný kvíz: dvě správné a dvě špatné odpovědi

Hráč vyhraje, pokud se mu podaří propojit souvislým útvarem zelených políček všechny tři strany trojúhelníku. Rohová políčka se považují za součást obou přilehlých stran. Souvislý útvar je definován tak, že dvě sousední políčka mají společnou jednu hranu. Dva příklady vyhraného kvízu jsou zobrazeny níže.

**Obr. Vyhraný kvíz, první příklad**



**Obr. Vyhraný kvíz, druhý příklad**



### Úkol: Formátování hrací plochy

Hrací plocha je tvořena bílými šestiúhelníky s černým okrajem. Mezi sousedními šestiúhelníky je malá mezera. Hrací plocha nesmí být deformována – šestiúhelníky musejí být pravidelné a musejí mít mezi sebou stejné rozestupy.

Hrací plocha je ve středu okna programu. Má největší možnou velikost, aby se do okna vešla bez nutnosti skrolování. Zobrazení reaguje na změnu velikosti okna programu: hrací plocha se zvětšuje či zmenšuje tak, aby stále zabírala maximum okna, a stále je uprostřed.

Pokud je myš na políčku, políčko se při zachování pozice svého středu trochu zvětší. Ne však víc než, aby se dotklo okolních šestiúhelníků. Po odjetí myši z plochy políčka se vrátí na původní velikost a původní místo.

Po kliknutí na políčko se zobrazí v obdélníkové ploše otázka se čtyřmi možnostmi odpovědi. Odpovědi jsou označeny písmeny A, B, C a D a jsou zobrazeny postupně pod sebou.

Hráč má 30 sekund na odpověď. Během odpovídání běží časomíra. Časomíru můžete zobrazit buď jako vodorovný pruh, který postupně ubývá, nebo jako postupně ubývající kružnici kolem hrací plochy. Kružnice je hodnocena více body. Současně zobrazujte počet zbývajících sekund.

Pokud hráč klikne na správnou odpověď, tak se její pozadí zabarví zeleně. Pokud hráč klikne na špatnou odpověď, tak se její pozadí zabarví červeně a současně se zabarví zeleně pozadí správné odpovědi. Pokud hráč v časovém limitu neklikne na žádnou odpověď, zabarví se pozadí všech špatných odpovědí červeně a současně se zabarví pozadí správné odpovědi zeleně. Takto zobrazená plocha s odpověďmi se po jedné vteřině smaže a příslušné políčko se obarví zeleně při správné odpovědi a červeně při chybné odpovědi. ??? Během toho je přehrán vhodný zvuk – různý pro správnou a pro špatnou odpověď. ???

Při výhře je hrací plocha ztmavena, je přes ni zobrazen nápis VÝHRA. Pod nápisem je tlačítko "Hrát znovu", které spustí novou hru.

### Úkol: Mechanismus hry

Otázky načítejte ze serveru ve formátu JSON. Popis API naleznete v samostatné kapitole viz níže. Otázky vždy načítejte až v okamžiku, kdy ji potřebujete zobrazit; nenačítejte otázky dopředu. Správnost či nesprávnost odpovědi vyhodnocuje server.

Pokud nechcete načítat otázky ze serveru a spokojíte se s méně body, můžete mít otázky pevně zabudované v aplikaci. Skupinu statických otázek naleznete v samostatné kapitole níže.

Na odpověď má hráč 30 sekund; poté vyhodnoťte odpověď jako špatnou. Během odpovídání je zobrazena časomíra.

Detekujte výhru (propojení tří stran) a zobrazte informaci o výhře.

Detekujte prohru, tedy nemožnost strany propojit. Zobrazte informaci o prohře obdobně jako informaci o výhře.

Umožněte na začátku hry nastavení velikosti hrací plochy. Velikost je nastavitelná v intervalu 4 až 13 a udává počet políček na jedné straně trojúhelníka (základní velikost hrací plochy je tedy 7).

### Úkol: Hra dvou hráčů

Umožněte hrát dvěma hráčům proti sobě. Hráči mají různé barvy (např. zelenou a žlutou), a střídají se na tahu. Pokud hráč odpoví správně, získává vybrané políčko, pokud špatně, získává jej soupeř.

Před začátkem hry nabídněte volbu herního režimu (jeden hráč / dva hráči). Indikujte, který hráč je právě na tahu (od výběru políčka až po odpověď). Detekujte výhru jednoho z hráčů a po výhře zobrazte, který hráč vyhrál.

## Úkol: Hra proti počítači

Umožněte jednoho nebo oba hráče nahradit počítačem. Tah počítače je téměř ve všem (animace výběru pole, zobrazení otázky, označení odpovědi, vyhodnocení správnosti, ...) shodný s tahem lidského hráče, jen výběr pole a odpovědi probíhá automaticky. Výběr pole proveďte ihned, výběr odpovědi po pěti vteřinách. Odpověď, kterou na daném poli vybírá počítač, získáte z API.

Naprogramujte algoritmus pro výběr pole. Algoritmus by měl vybírat pole, která směřují k výhře. Měl by reagovat na tahy soupeře – získávat pole která soupeř potřebuje, využívat pole získaná jeho chybou a podobně. Hodnotit budeme, nakolik hra počítače působí přirozeně jako hra lidského hráče.

Počítačový hráč může mít různou obtížnost, resp. pravděpodobnost správné odpovědi. Umožněte uživateli obtížnost na začátku hry zvolit – ať už v procentech, nebo v předem vybraných stupních.

## Popis API

API umožňuje vytvoření hry a v rámci jedné hry potom dotazy na jednotlivé otázky a ověření správnosti odpovědí. Pro usnadnění vývoje server nezakazuje opakování dotazů (např. zopakování jedné otázky nebo vyzkoušení všech odpovědí), vaše řešení ale smí požádat o otázku nejvýše jednou, a nejvýše jednou vyhodnotit správnost odpovědi.

Nejprve je nutné založit novou hru. Toho dosáhnete odesláním požadavku metodou POST na endpoint `http://hexa-kviz.proed.cz/api/game[/size]`, kde *size* je velikost hracího pole (hranaté závorky označují volitelnou část). Odpovědí je JSON objekt s následujícími vlastnostmi:

`game`

Identifikátor hry (zakódovaný řetězec, poměrně dlouhý). Tento řetězec potřebujete pro použití ostatních endpointů, jeho obsah odesíláte v hlavičce `X-Game`.

`size`

Zvolená velikost hry (pro kontrolu).

`start`

Čas vytvoření hry.

Identifikátor hry je platný pouze půl hodiny od vytvoření.

Otázku získáte zasláním GET requestu na `http://hexa-kviz.proed.cz/api/question/policko`, kde *policko* je číslo políčka počítané od jedné. Nezapomeňte na hlavičku `X-Game`. Server vrátí objekt v JSONu s těmito položkami:

`id`

Identifikátor otázky (zakódovaný řetězec). Tento identifikátor je potřeba poslat serveru zpátky spolu s odpovědí.

`question`

Otázka (řetězec).

`answers`

Pole se čtyřmi řetězci. Každý řetězec představuje jednu možnost odpovědi.

Pokud programujete hru počítače, předejte endpointu parametr `?computer=P`, kde *P* je celé číslo od 0 do 100 (včetně), vyjadřující pravděpodobnost správné odpovědi počítače. Pokud parametr předáte, objeví se v odpovědi ještě jedna položka:

`computer`

Index odpovědi, kterou zvolí počítač.

Pro vyhodnocení odpovědi pošlete POST request na URL `http://hexa-kviz.proed.cz/api/answer/policko`. Jako tělo požadavku odešlete JSON objekt s položkami:

id

Identifikátor otázky, tak, jak jste ho dostali od serveru s otázkou.

answer

Číslo 0 až 3, jedná se o index do pole s otázkami, které jste dostali od serveru.

Pokud jste vše udělali správně, server vám jako odpověď na POST request vrátí JSON objekt s položkami:

result

1 (správně) nebo 0 (špatně). Pokud je 1, žádné další položky už objekt neobsahuje.

correct\_answer

Index správné odpovědi (pouze pokud byla odpověď špatně nebo pozdě).

reason

"timeout" nebo "wrong answer".

Pokud jste něco udělali špatně, server vám vrátí 403 Forbidden, nebo 400 Bad Request.

### Příklad komunikace:

```
> POST /api/game/7 HTTP/1.1
> ...

< HTTP/1.1 200 OK
< ...

{"game":"a0j9nidL4zF\
wFq2ZSNJctiSFES2ROv2AwNaqXaZRG0pXBd5a9COHx1WARZZ8oImrIbqLeXZ7EvXywwKLyQ=",
"size":7, "start":"2021-06-19T09:00:00.000000"}
```

```
> GET /api/question/1 HTTP/1.1
> X-Game: a0j9nidL4zF
wFq2ZSNJctiSFES2ROv2AwNaqXaZRG0pXBd5a9COHx1WARZZ8oImrIbqLeXZ7EvXywwKLyQ=
> ...

< HTTP/1.1 200 OK
< ...

{"answers":["Správně", "Špatně", "Špatně", "Špatně"],
"id":"ocpFL2vuvXInzwPH6BDSGcx11y
\"jp9MdGxQPN96YpdWyachgIR5FQ8JOa2w05TAXWRUZBuR0zJ4PB1M=", "question":"Co
je správná odpověď?"}
```

```
> POST /api/answer/1 HTTP/1.1
> X-Game: a0j9nidL4zF
wFq2ZSNJctiSFES2ROv2AwNaqXaZRG0pXBd5a9COHx1WARZZ8oImrIbqLeXZ7EvXywwKLyQ=
> Content-Type: application/json
> ...

{"id":"ocpFL2vuvXInzwPH6BDSGcx11y
\"jp9MdGxQPN96YpdWyachgIR5FQ8JOa2w05TAXWRUZBuR0zJ4PB1M=", "answer":1}

< HTTP/1.1 200 OK
```

```
< ...  
{ "result":0, "correct_answer":0, "reason":"wrong answer" }
```

## Statické otázky

Statické otázky slouží jako záchrana. Za řešení se statickými otázkami bude přiděleno méně bodů než za řešení využívající API. Pole s definicí otázek lze stáhnout na <http://hexa-kviz.proed.cz/api/fallback/cislo>, jako číslo použijte např. své soutěžní.

Nehodí-li se vám formát JSON, můžete ještě použít parametr `?format=csv`, který vygeneruje otázky ve formátu vhodném pro použití ve většině programovacích jazyků (po ručním doladění).