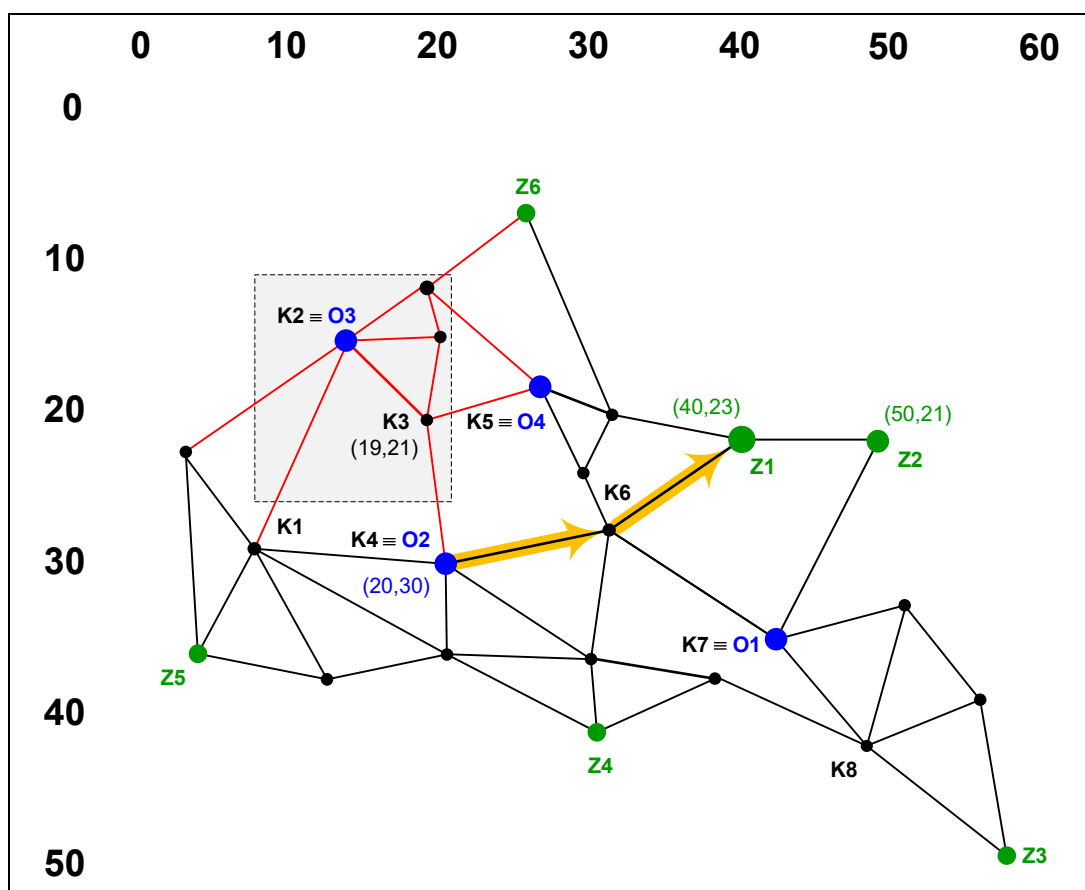


## SEMESTRÁLNÍ PRÁCE A

Maximální možný bodový zisk: **5 bodů**

Vytvořte demonstrační softwarovou aplikaci podporující efektivní dynamické výpočty optimálních tras přemístění (využívající systém neznačených lesních cest) mezi odpočívadlem  $O$ , na němž se aktuálně nachází turista/houbař, a definovanou zastávkou autobusu  $Z$ , k níž se chce houbař dostat. Při výpočtu uvedené trasy přemístění je nutno zohlednit následující skutečnosti, resp. omezující podmínky:

- přemístění mohou být uskutečněna pouze po lesních cestách v rámci uvažované oblasti,
- optimalizačním kritériem je délka přemístění (trajektorie přemístění o nejkratší délce je hodnocena jako optimální).



Obr.1 Vyhledání nejkratší cesty z odpočívadla  $O2$  na autobusovou zastávku  $Z1$

Pro zadanou úlohu je nutné:

- 1) vymezit vhodný (matematický) model sítě lesních cest (jistě uvažované oblasti) s uplatněním vhodné míry abstrakce, přičemž křižovatky cest, resp. odpočívadla jsou jednoznačně identifikována primárně unikátním alfanumerickým identifikátorem a sekundárně pomocí dvojic souřadnic  $(x, y)$  – příslušná zjednodušená ilustrace je na obrázku 1,
- 2) navrhnout příslušné datové struktury (pro implementaci daného modelu na počítači), které umožní realizovat efektivní dynamické výpočty trajektorií přemístění pro příslušné vstupní parametry:
  - odpočívadlo ( $O$ ), na kterém se houbař aktuálně nachází,
  - cílová zastávka autobusu ( $Z$ ), k níž se chce houbař přemístit.

Pro realizaci softwarové aplikace je požadováno, aby:

- poskytovala základní uživatelské menu nabízející otestování všech požadovaných funkcionalit aplikace (tj. zejména výpočtu trajektorií přemístění pro zadané  $O$  a  $Z$ ) a dále realizace požadovaných typů vstupů (z klávesnice, ze souboru/streamu) a výstupů (na obrazovku, do souboru/streamu),
- příslušné cílové uživatelské struktury byly vybudovány nad abstraktními datovými strukturami,
- bylo umožněno vyhledávání, vkládání a odebírání odpočívadel (nacházejících se vždy těsně u křižovatek lesních cest) – o operacích vkládání a odebírání se předpokládá, že jsou v aplikaci využívány pouze výjimečně,
- potenciálně poskytovala možnost specifikovat množinu cest, které nelze aktuálně používat (například z důvodu polomu po větrné vichřici),
- model sítě lesních cest disponoval alespoň: *padesáti křižovatkami* (z toho jsou alespoň u *dvaceti* z nich odpočívadla) a *deseti autobusovými zastávkami*,
- bylo možné *staticky* spočítat přemístění ze všech definovaných odpočívadel ( $O_1, \dots, O_n$ ) do všech specifikovaných autobusových zastávek ( $Z_1, \dots, Z_m$ ) a výsledek uchovávat v tzv. matici směřování, resp. matici následníků (pro zmíněný typ výpočtu se předpokládá, že všechny cesty jsou použitelné).

**Pozn.:** V případě vizualizace (grafického znázornění) modelu sítě lesních cest a příslušné vypočítané trajektorie přemístění bude tato část semestrální práce hodnocena i v rámci předmětu KST/NNPG2 – Počítačová grafika 2D.

## SEMESTRÁLNÍ PRÁCE B

Maximální možný bodový zisk: **3 body**

Nad datovými strukturami vytvořenými v rámci zpracování semestrální práce A dále implementujte přístupovou strukturu *dvojdimenzionální rozsahový strom* (*2D range tree*), který je uchováván v operační paměti a který bude obsahovat data o polohách křižovatek/odpočívadel a autobusových zastávek v rámci daného (dvourozměrného) souřadného systému. Základní charakteristiky rozsahového stromu jsou stručně představeny v příloze tohoto materiálu.

Pro datovou strukturu rozsahový strom implementujte:

- operaci *vybudování*, která provede konstrukci struktury a její naplnění zadanými daty popisujícími uvažovanou oblast s lesními cestami,
- operaci *jednoduché vyhledávání*, jež vyhledává jedno konkrétní odpočívadlo, resp. autobusovou zastávku (příslušná specifikace je realizována pomocí souřadnic),
- operaci *intervalové vyhledávání*, která vyhledává výskyt odpočívadel a autobusových zastávek v rámci specifikované obdélníkové oblasti.

Modifikujte softwarovou aplikaci vytvořenou na základě zadání semestrální práce A následovně:

- základní uživatelské menu rozšiřte o položky, jejichž výběrem je možné demonstrovat funkčnost výše uvedených operací dvojdimenzionálního rozsahového stromu,
- množinu aktuálně nepoužitelných cest (pro potřeby parametrizace algoritmu hledání nejkratší cesty) specifikujte s využitím operace *intervalové vyhledávání* (ilustrace je uvedena na obrázku 1).

**Pozn.:** V případě vizualizace operace *intervalového vyhledávání* bude tato část semestrální práce hodnocena i v rámci předmětu KST/NNPG2 – Počítačová grafika 2D.



## SEMESTRÁLNÍ PRÁCE C

Maximální možný bodový zisk: **3 body**

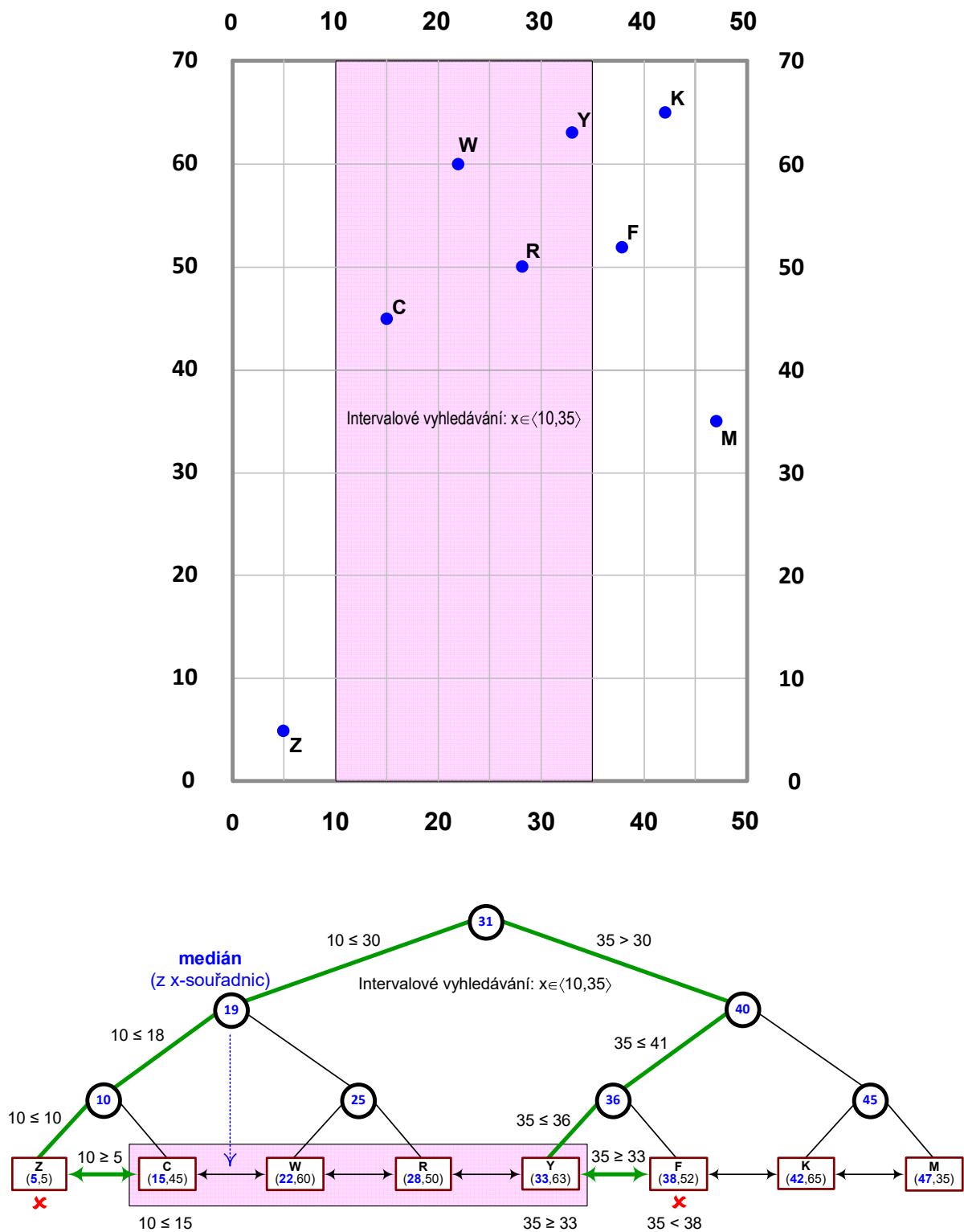
Pro potřeby bodového vyhledávání dat (ohledně křižovatek/odpočívadel a autobusových zastávek definovaných v rámci zadání semestrální práce A) implementujte na externím paměťovém médiu datovou strukturu *blokově orientovaný utříděný soubor s přímým přístupem*.

Nad uvedenou datovou strukturou implementujte operace *vybudování* (zahrnující vložení požadovaného množství záznamů), *odebrání* a *vyhledání* specifikovaného záznamu. Specifikace záznamu pro potřeby operace *vyhledání* využívá zadaný primární alfanumerický klíč (zmíněný v sem. práci A). Operace *vyhledání* musí umožňovat na základě příslušné parametrizace uskutečnění *binárního* nebo *interpolačního* vyhledávání.

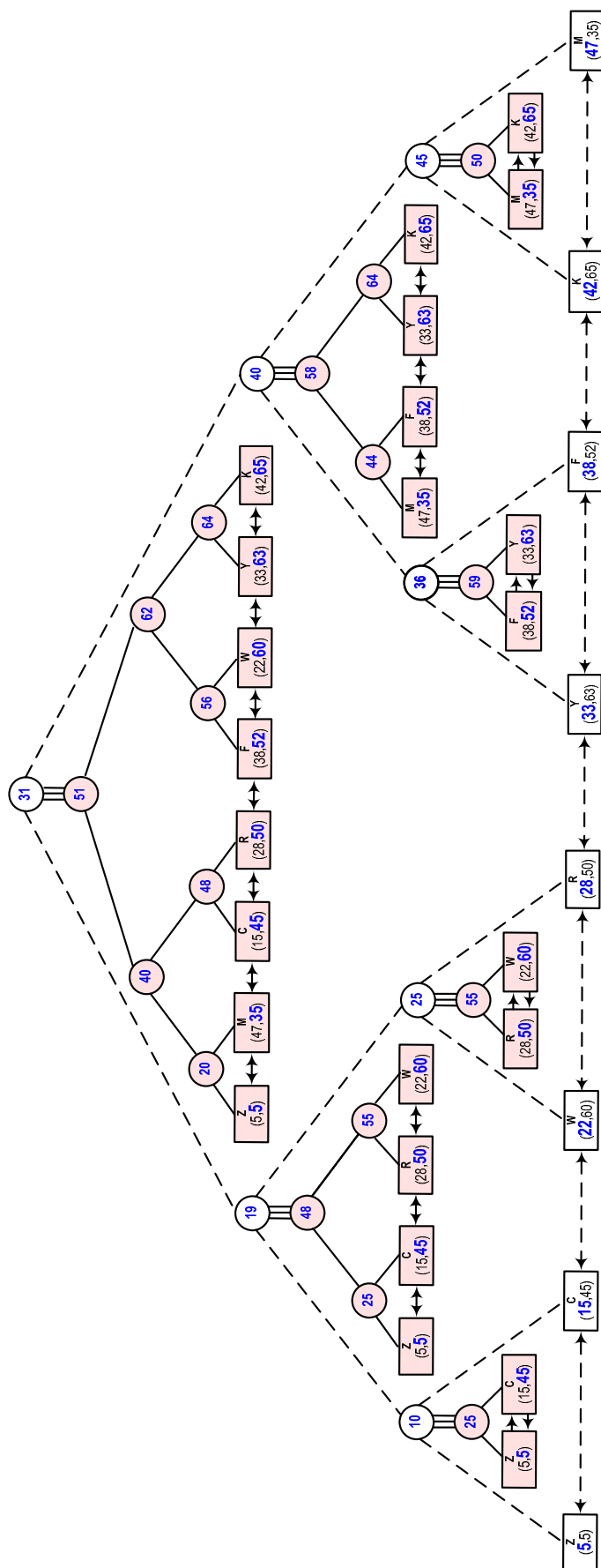
Modifikujte softwarovou aplikaci vytvořenou na základě zadání semestrálních prací A a B následovně:

- uživatelské menu rozšiřte o položky, jejichž výběrem je možné demonstrovat funkčnost základních operací *blokově orientovaného utříděného souboru s přímým přístupem* (včetně blokových přenosů),
- funkčnost této semestrální je nutné demonstrovat jednak na množině dat, jejíž minimální mohutnost je specifikována v zadání semestrální práce A, a jednak na rozsáhlejším vzorku dat sestávajícím alespoň z 5000 záznamů.

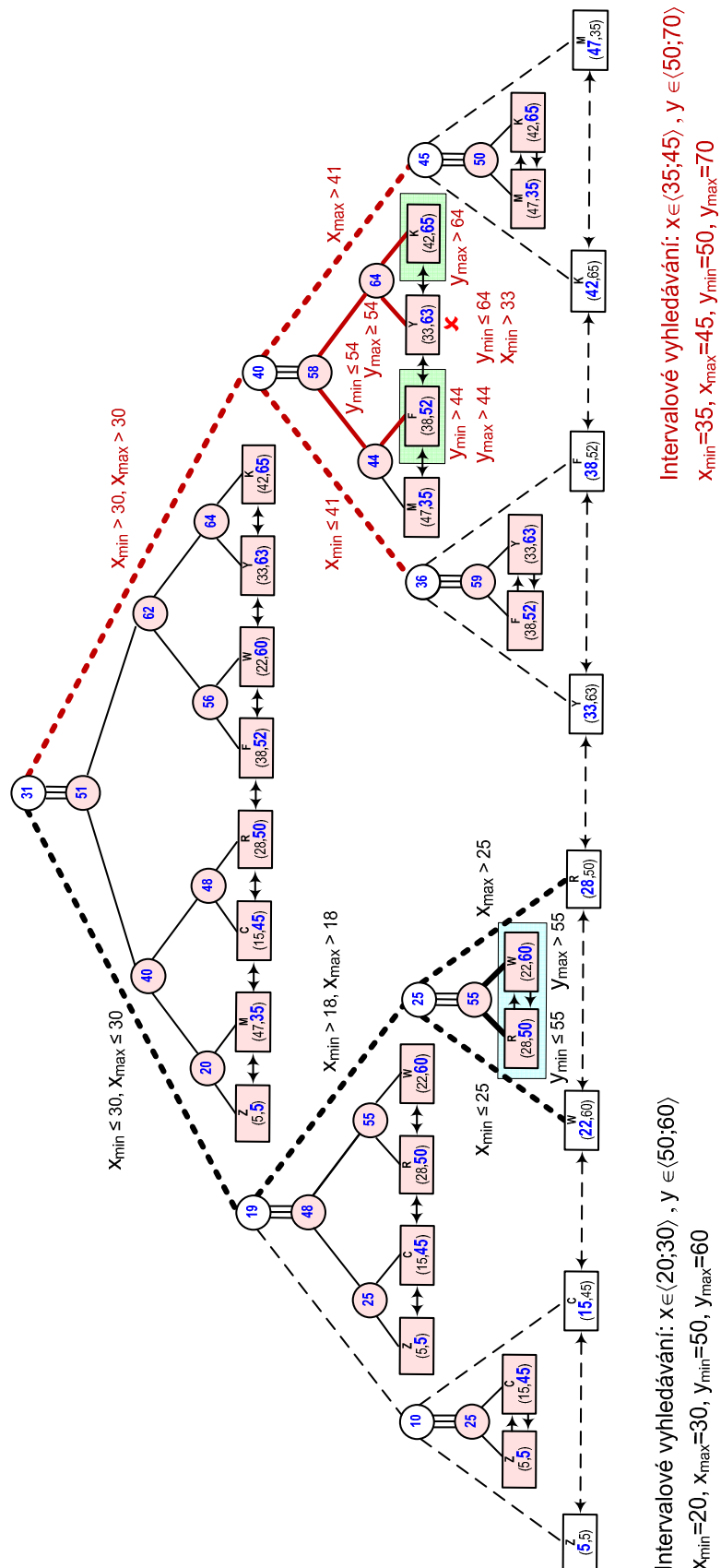
# PŘÍLOHA



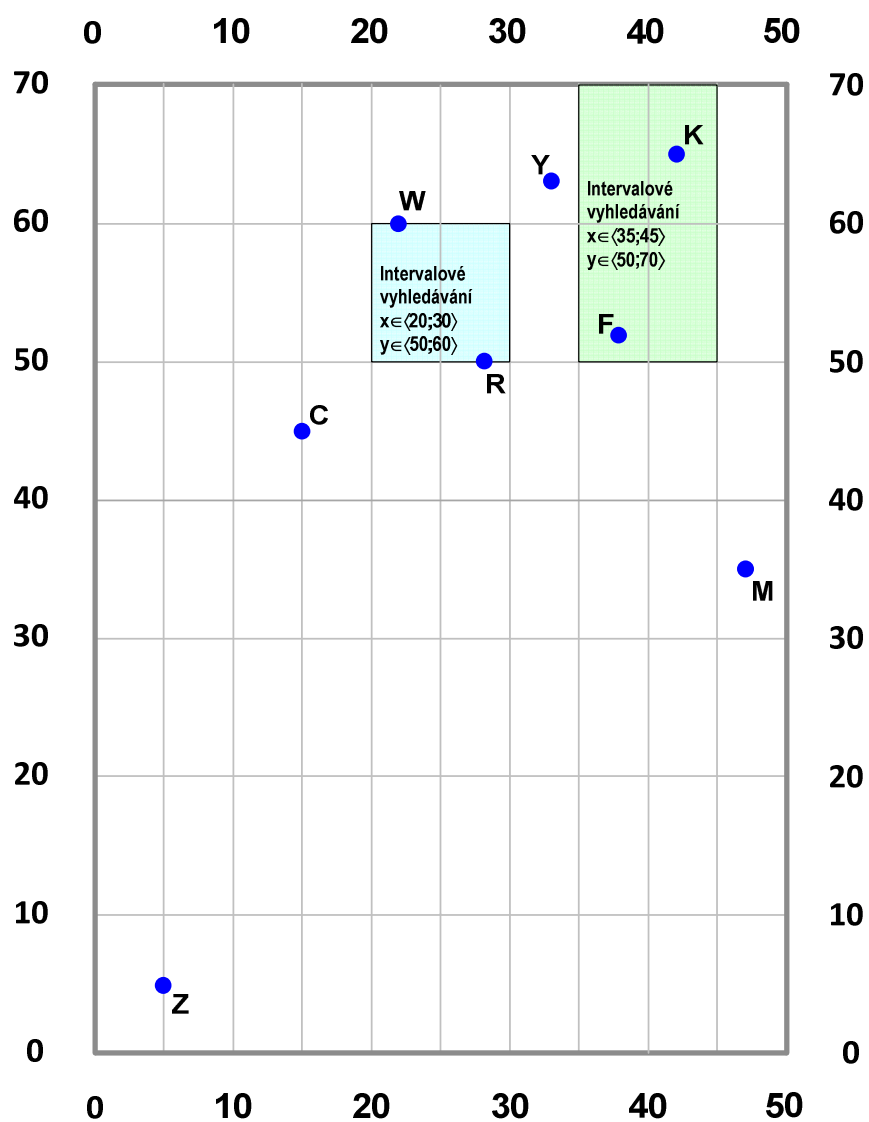
Obr.2 Ilustrace jednorozměrného rozsahového stromu



Obr.3 Ilustrace dvojdimenzionálního rozsahového stromu



Obr.3 Ilustrace intervalového vyhledávání v dvojdimenzionálním rozsahovém stromu



Obr.4 Vizualizace výsledku intervalového vyhledávání v 2D rozsahovém stromu