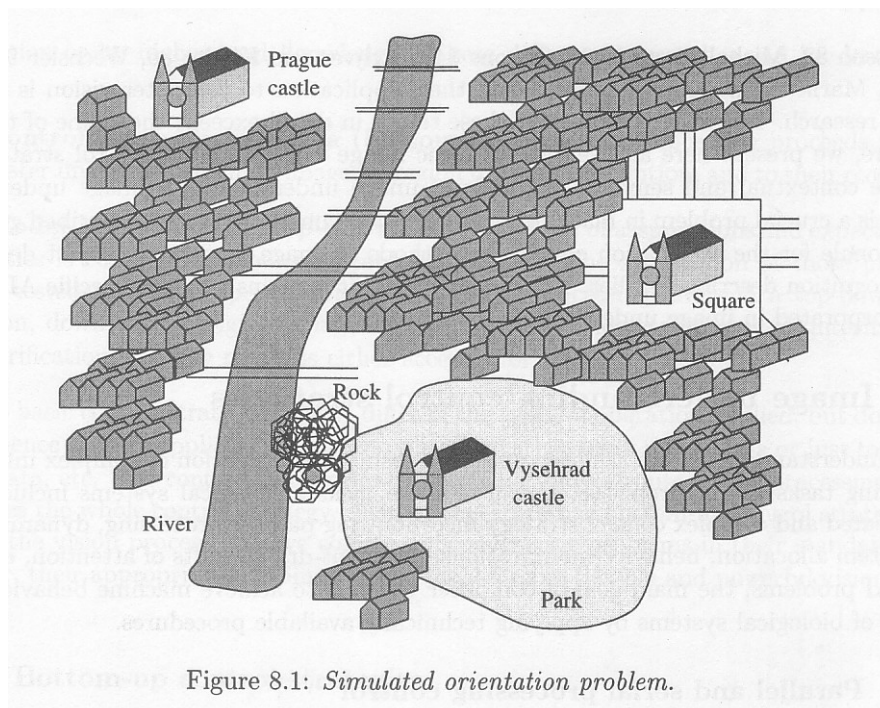


## 12 Porozumenie obrazu

- Počítačové videnie pozostáva z nižšej a vyššej úrovne, porozumenie obrazu je tou najvyššou úrovňou v tejto klasifikácii.
- Hlavným cieľom počítačového videnia je dosiahnuť správanie počítača podobné biologickým systémom. Vytvára sa pri ňom v počítači vnútorný model sveta, na ktorý sa pozerá.
- Človek je veľmi dobre pripravený na úlohy porozumenia, ale tiež niekedy nevie riešenie (mikroskopické snímky, letecké snímky apod.). Často má ohraničený pohľad na scénu, ako postupuje



- Počítaču obvykle chýbajú širšie použiteľné, všeobecné a modifikovateľné znalosti o reálnom svete. Vytvára si vnútorný model, overuje ho a pokiaľ sa zhoduje sa realitou, úloha je vyriešená. Úlohou tejto časti je ukázať riadiace stratégie, ako má pri tom postupovať.

### Riadiace stratégie porozumenia obrazu

- Môžu byť **paralelné** a **sekvenčné**. Takmer všetky operácie nižšej úrovne spracovania obrazu možno vykonávať paralelne. Vyššie úrovne spracovania, ktoré používajú vyššiu úroveň abstrakcie, sú obvykle sekvenčné.

- **Hierarchické riadenie** môže byť riadené údajmi (zdola nahor) alebo modelom (zhora nadol) alebo kombinovane.
- Riadiaca stratégia **zdola nahor** (riadená údajmi) je postup, ktorý sme podrobne popísali, a to postup od ikonických obrazových dát, cez predspracovanie, ďalej segmentáciu až po porozumenie, ktoré pozostáva z porovnania rozpoznávaných objektov (cez metódy rozpoznávania obrazcov) s reálnymi objektami. Táto stratégia je úspešná vtedy, keď sú k dispozícii kvalitné údaje, ktoré poskytujú dobrý vstup do vyššej fázy – napr. dobre osvetlené objekty na priemyselnom páse.
- Riadiaca stratégia **zhora nadol** (riadená modelom) nemá takú ustálenú formu, akú je možné popísať pre predchádzajúcu stratégiu. Hlavným princípom tejto stratégie je vytvoriť vnútorný model a jeho verifikácia, čiže ide o cieľovo-orientovaný prístup. Ciele na vyššej úrovni sa rozložia na podciele v nižšej úrovni spracovania atď.
- Príkladom je hľadanie vlastného auta z okna hotelu na veľkom parkovisku pred hotelom. Základný mechanizmus je generovanie hypotéz a ich overovanie.
- **Kombinované riadiace stratégie** kombinujú riadenie cez údaje aj cez model a obvykle dávajú lepšie výsledky ako tie základné stratégie. Kombinujú sa informácie na vyššej úrovni spracovania, ktoré uľahčujú spracovanie na nižšej úrovni. Používajú sa aj rozličné rozlíšenia obrazu. Ukážeme si ho na príklade rozpoznania priebehu cievy:

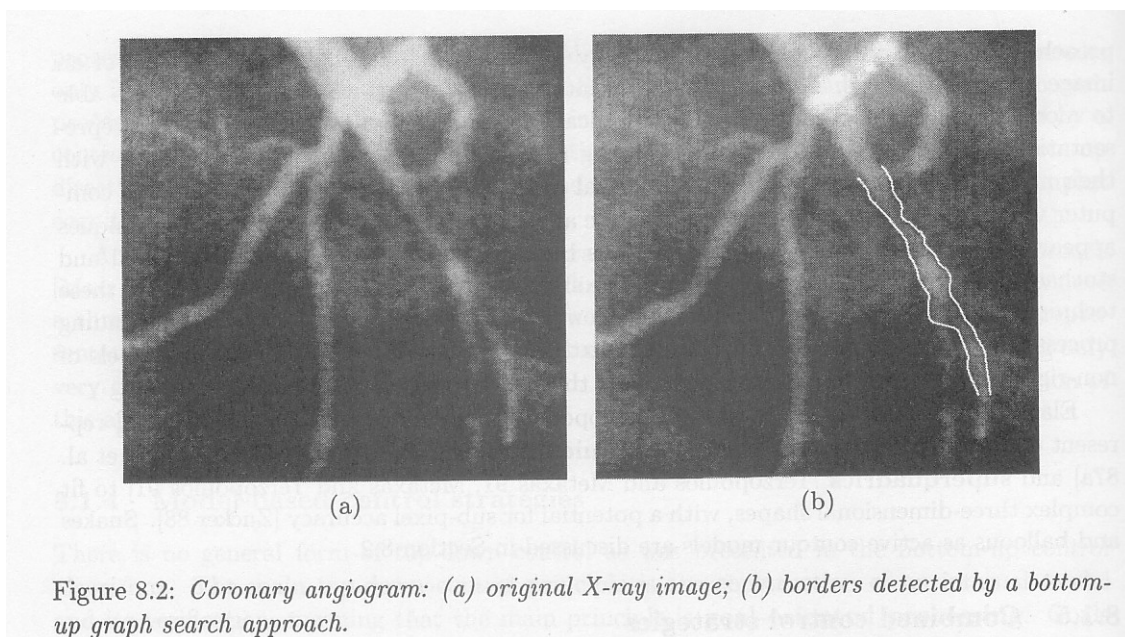
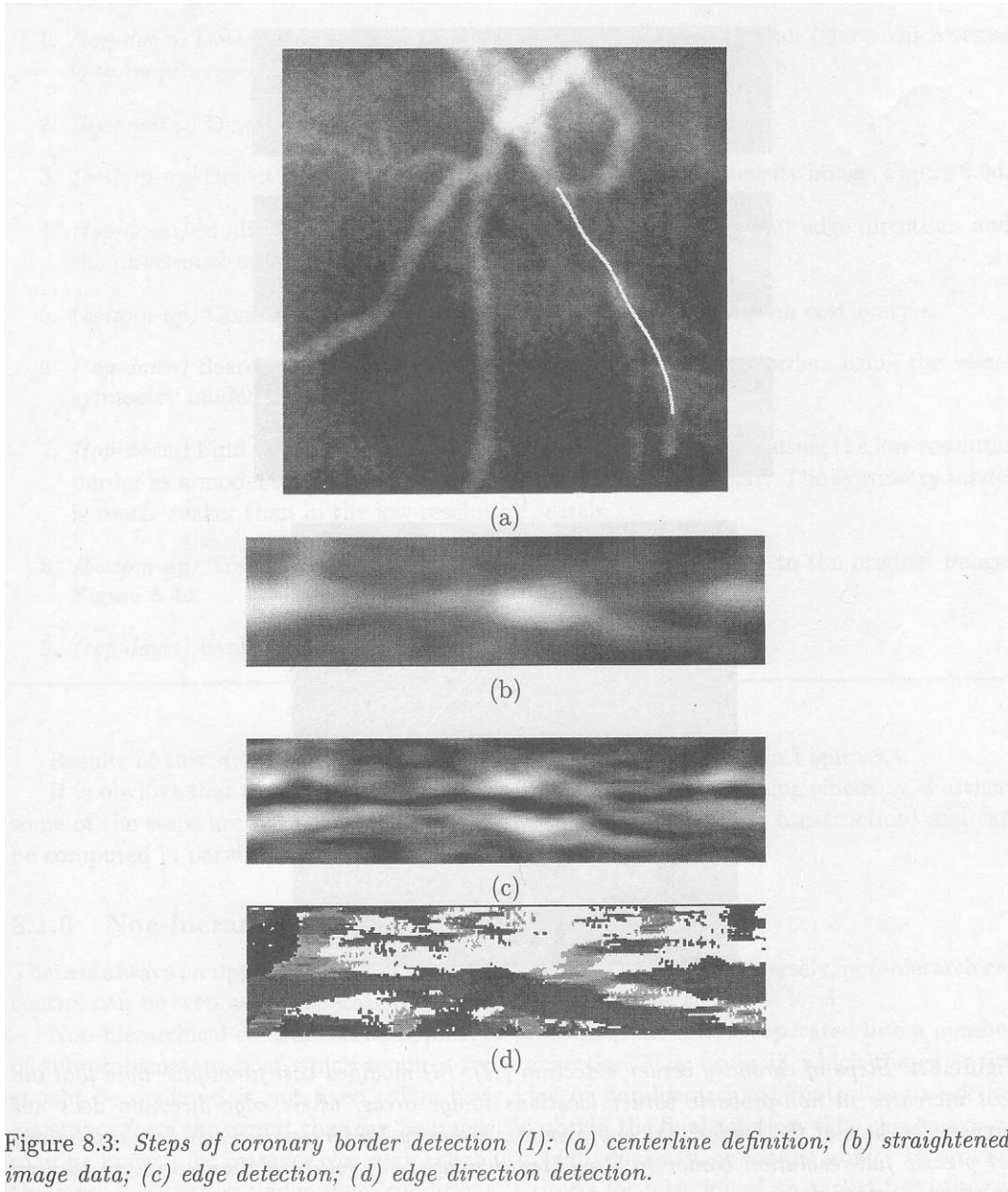
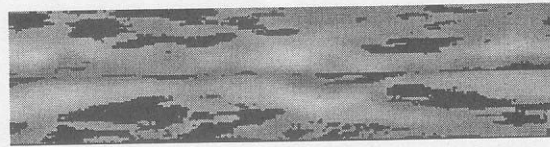
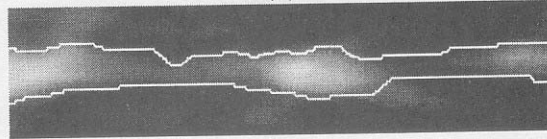


Figure 8.2: Coronary angiogram: (a) original X-ray image; (b) borders detected by a bottom-up graph search approach.

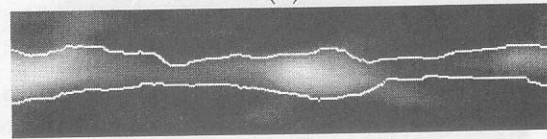




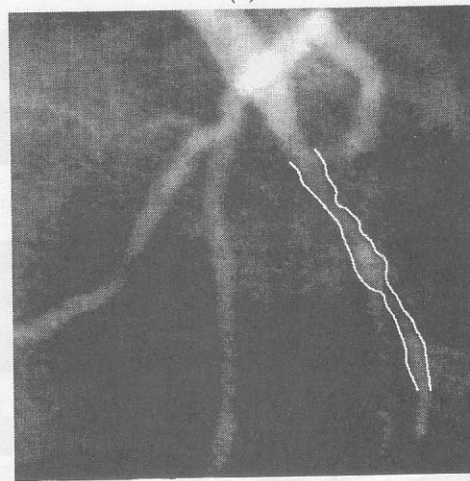
(a)



(b)

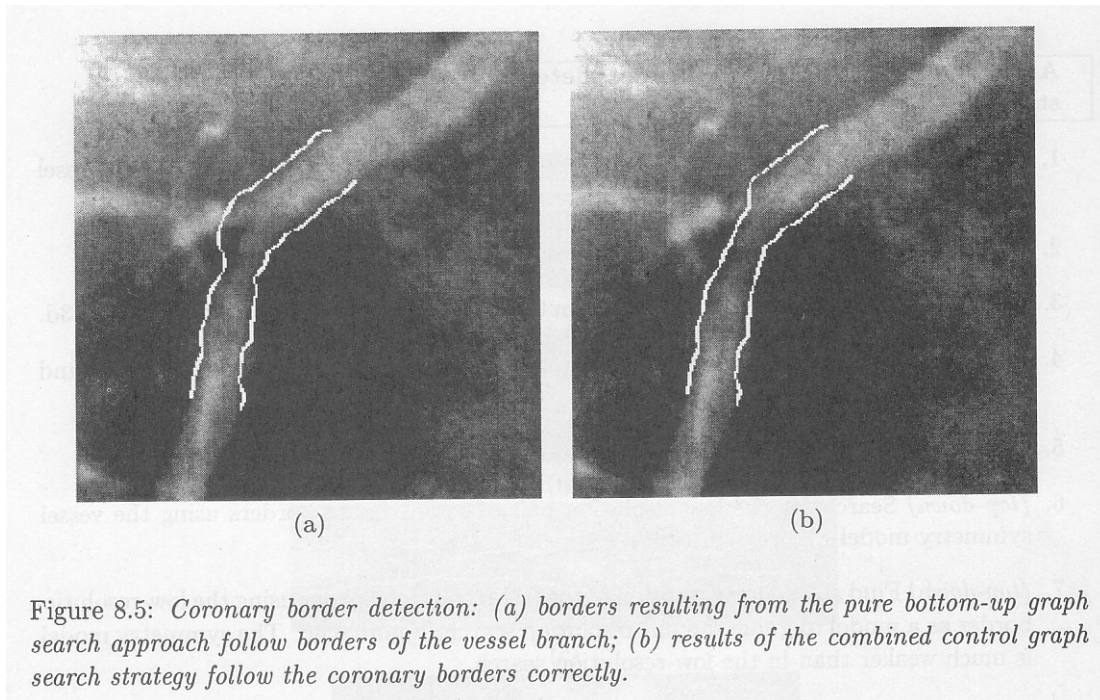


(c)



(d)

Figure 8.4: Steps of coronary border detection (II): (a) modified cost function—note that the cost increases in non-probable border locations image areas, where edge direction does not support location of the border; (b) approximate coronary borders acquired in low resolution; (c) precise full-resolution border in straightened image; (d) full-resolution coronary borders in original image data.



- **Nehierarchické riadenie** nerozlišuje medzi nižšou a vyššou úrovňou spracovania. Možno sa naň pozerat' ako na spoluprácu konkurujúcich expertov, ktorá využíva princíp tabule na zdieľanie údajov expertami. Používa sa na problémy, ktoré sa dajú rozdeliť na menšie podproblémy, z ktorých každý si vyžaduje určitú expertnú znalosť. Použije sa expert, ktorý môže najviac prispieť ku riešeniu, vykoná sa akcia a zhodnotí sa jej prínos pre zvýšenie informácie o probléme.
- Tabuľa slúži na zdieľanie výsledkov jednotlivých expertov. Obsahuje aj mechanizmus na ovplyvnenie riadenia procesu cez tzv. démonov, pričom musí obsahovať aj ich synchronizáciu. Takže tabuľa reprezentuje stále dopĺňanú časť interného modelu zodpovedajúceho obrazovým dátam a súčasne obsahuje mechanizmus, špecifikujúci, ktorý démon sa použije pre ten ktorý prípad. Tabuľa sa nazýva aj krátkodobá pamäť, pričom dlhodobá pamäť reprezentuje bázu znalostí, ktorá pozostáva zo všeobecnejších znalostí.