

# Kommunikációs rendszerek programozása

Open Shortest Path First  
(OSPF)

# Kapcsolatállapoti útválasztás

- Open Shortest Path First (OSPF)
  - TCP/IP első számú útválasztási protokollja
- Jellemzők
  - Kapcsolatállapoti (link state, LS) útválasztási protokollok egyik alaptípusa
  - Minden router csak a szomszédairól gyűjti az adatokat, de az összes routernek továbbítja
  - 3 lépésben állítják össze a hálózati térképet
    - Megismerkedés a szomszédokkal
    - A begyűjtött információkat az összes routernek továbbítják
    - Összesítik az adatokat és elkészítik a hálózati térképet

# Kapcsolatállapoti útválasztás

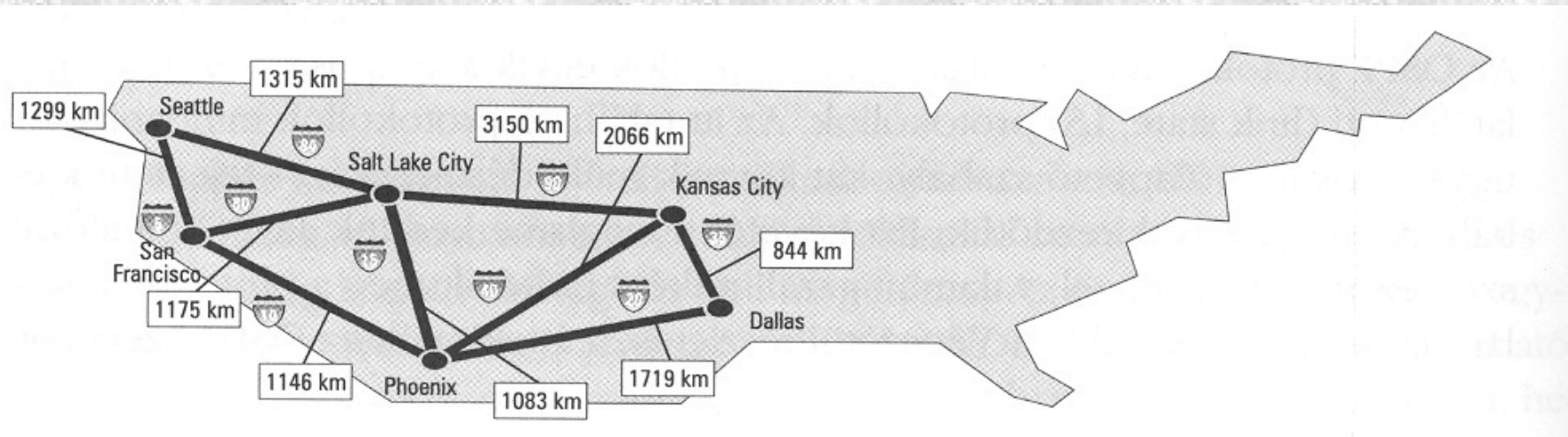
- Működés

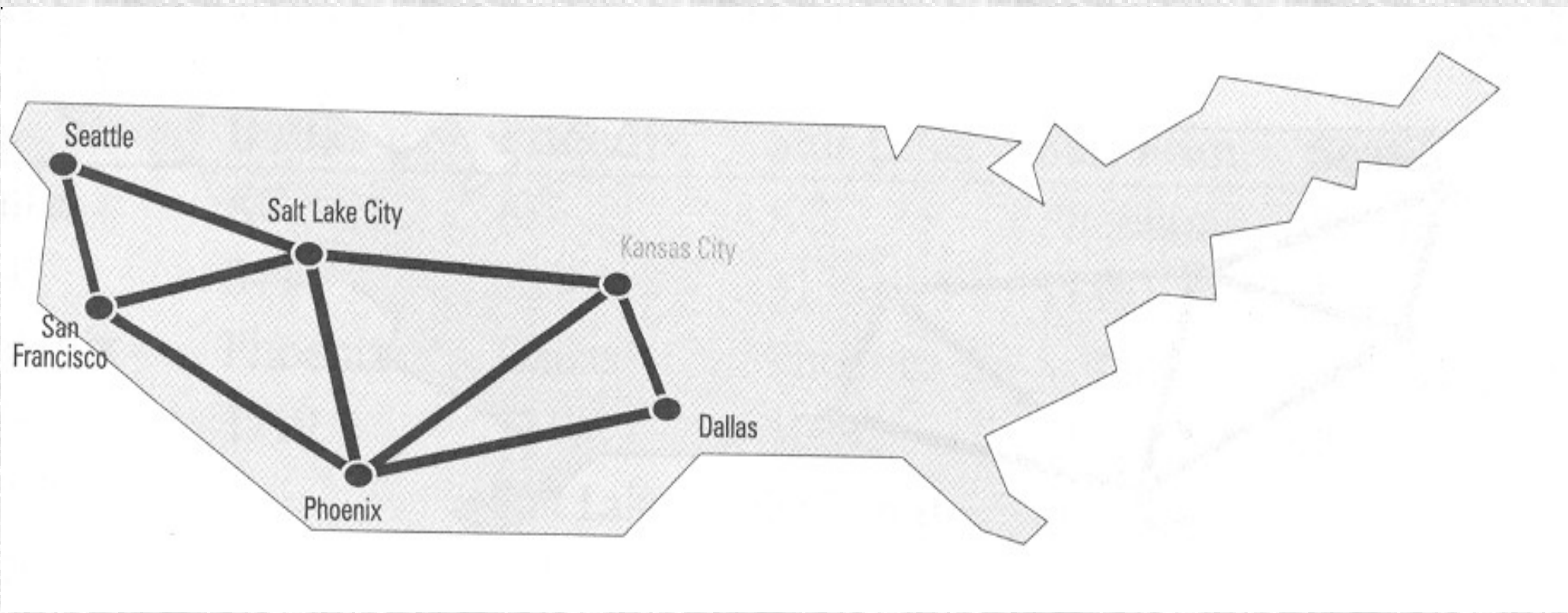
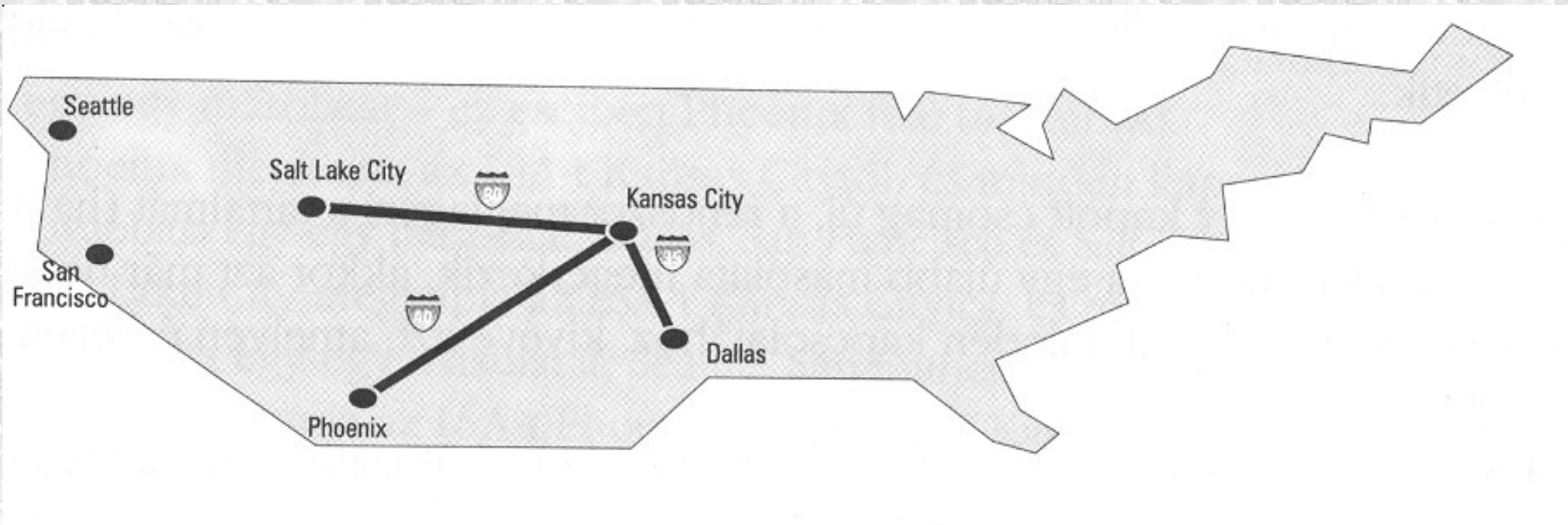
- Ismerkedés a szomszédokkal

- „Hello” üzenetek küldése a szomszédoknak
    - „Hello” üzenetek fogadása a szomszédoktól
    - Szomszédok megismerték egymást

- A szomszédokat tartalmazó táblázat összeállítható

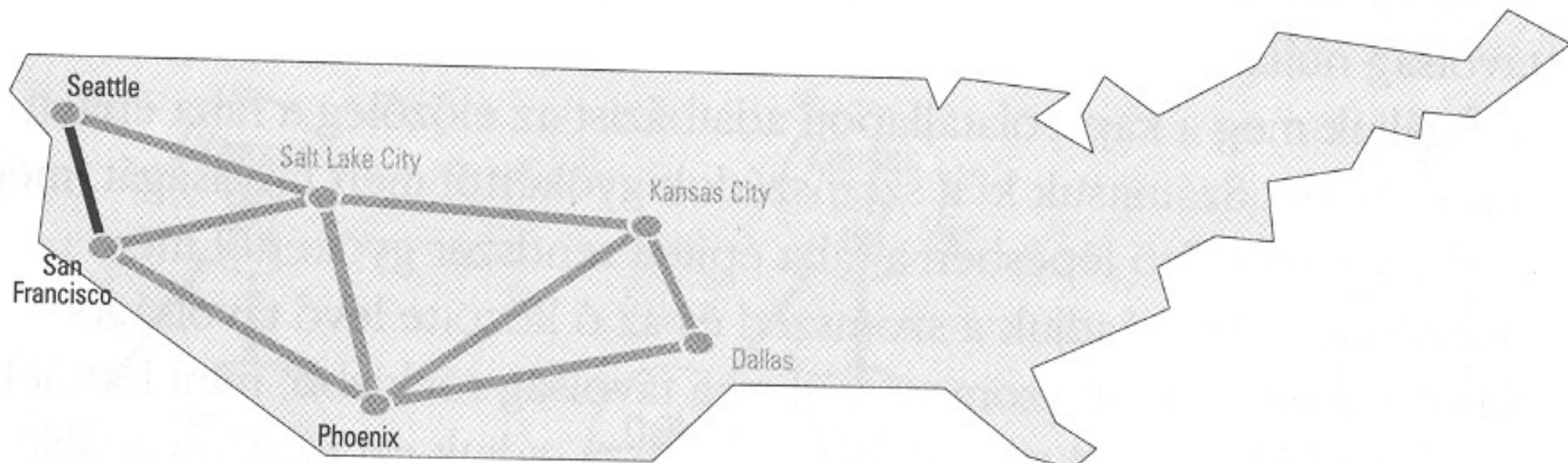
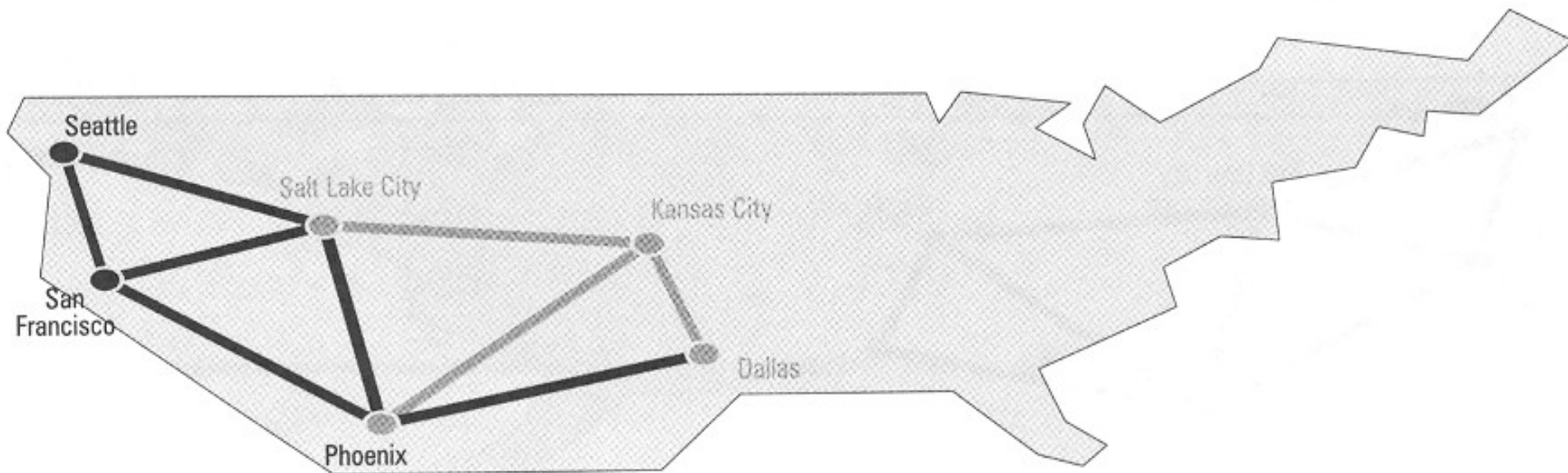
- A távolságértékek (költségek) is rendelkezésre állnak





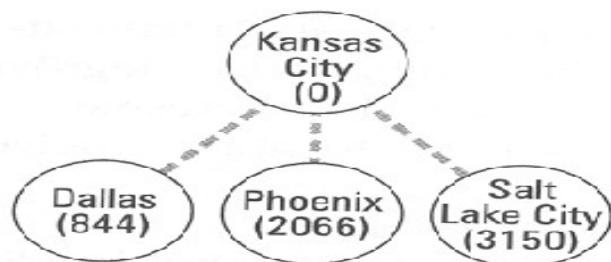
# Kapcsolatállapoti útválasztás

- Működés
  - Az adatok megosztása
    - Kapcsolatállapoti hirdetések (link state advertisement, LSA) küldése az összes routernek
    - LSA-k továbbítása „elárasztás”-sal
      - Ha új csomag, tárolják és továbbítják az összes kapcsolatukon, kivéve amelyiken kapták
      - Ha már érkezett ezzel azonos csomag akkor eldobják
    - Minden router megismerteti szomszédait a többiekkel
      - Kapcsolatállapoti adatbázis felépül az összes routernél

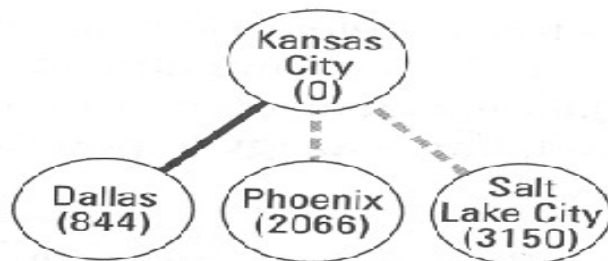


# Kapcsolatállapoti útválasztás

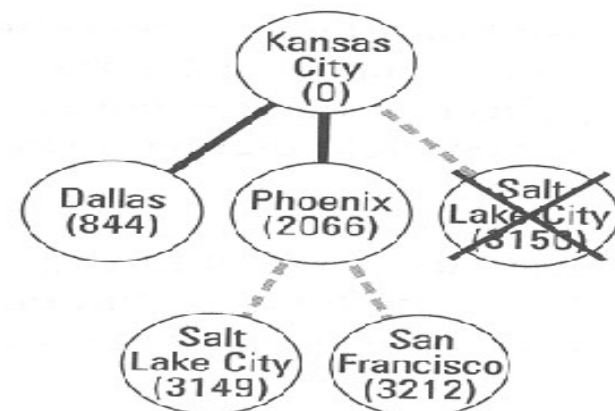
- Működés
  - Útvonalak elkészítése
    - Megvalósítása nem része a protokollnak
    - Kapcsolatállapoti protokollok a „Dijkstra” algoritmust használják általában
      - Irányított gráf, fa elkészítése a helyi rendszert kiindulópontként (gyökér) kezeli,
      - Fa ágai: a rendszer kapcsolatai
    - A „Dijkstra” algoritmus működése:
      - Gyökér rögzítése: távolsága nulla
      - Adatbázisvizsgálat, távolságszámítás; ha találunk egy már meglévőnél rövidebb utat, ideiglenesen a fához adjuk
      - Ideiglenesen a fához adott legrövidebb út megkeresése, fához kapcsoljuk; ugrás az előző lépésre



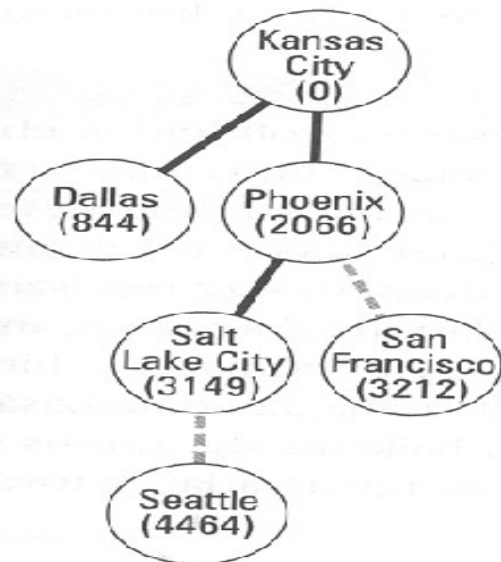
1. és 2. lépés: Építsük be a fába Kansas Cityt, valamint ideiglenesen szomszédait is.



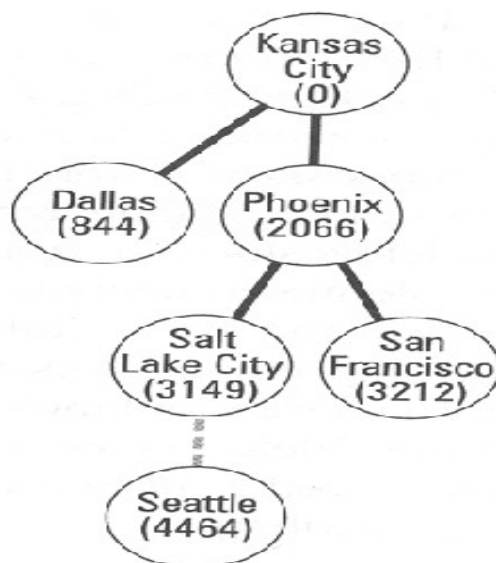
3. és 2. lépés: Építsük be a fába a legrövidebb ideiglenes utat (Dallas), valamint ideiglenesen annak szomszédait (ilyenek nincsenek).



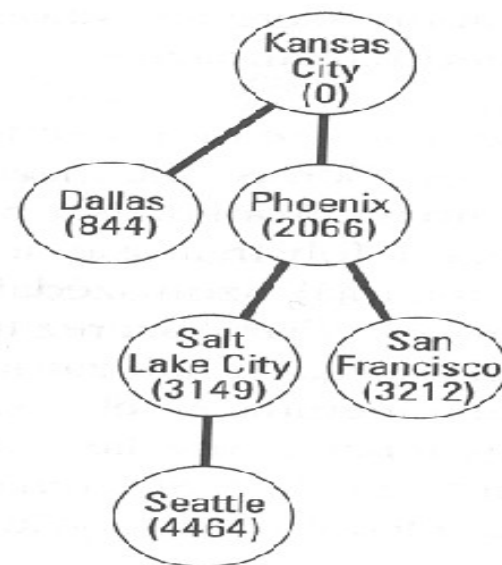
3. és 2. lépés: Építsük be a fába a legrövidebb ideiglenes útvonalat (Phoenix), valamint ideiglenesen szomszédait (Salt Lake City és San Francisco). Salt Lake City mostani ideiglenes beépítése kiüti az előzőt, ugyanis az így kapott útvonal rövidebb, mint a régi (3149, illetve 3150).



3. és 2. lépés: Építsük be a fába a legrövidebb ideiglenes utat (Salt Lake City), valamint ideiglenesen annak szomszédait (Seattle).



3. és 2. lépés: Építsük be a fába a legrövidebb ideiglenes utat (San Francisco), valamint ideiglenesen annak szomszédait (ilyenek nincsenek).



3. és 2. lépés: Építsük be a fába a legrövidebb ideiglenes utat (Seattle), valamint ideiglenesen annak szomszédait (ilyenek nincsenek). Mivel mostanra nem maradt egyetlen ideiglenes útvonal sem, az algoritmus befejeződött.



# Kapcsolatállapoti útválasztás

- Működés
  - Hálózati változások kezelése
    - Minden router (rendszer) folyamatosan frissítéseket küld és kap
    - Új vagy meghibásodott router esetén kapcsolatállapoti adatbázis frissítése, majd elárasztás
    - Dijkstra algoritmus ismételt futtatása

# Open Shortest Path First (OSPF)

- OSPF hálózatszervezési probléma
  - Nagy rendszerek esetén (pl. Internet) kezelhetetlen méretűvé nő a kapcsolatállapoti adatbázis
  - Rendkívül sok időt igényelne az útvonalak kiszámítása (Dijkstra algoritmus futása)
  - Az elárasztás teljesen lefagyasztaná a hálózatot
  - Megoldás: OSPF hierarchiák használata
    - Önálló rendszerek
    - Gerinchálózatok
    - Csonka és kevésbé csonka területek

# Open Shortest Path First (OSPF)

- OSPF hierarchiák
  - Önálló rendszerek (autonomous system, AS)
    - Egyetlen felügyeleti egységet alkotó rendszer
    - Korlátozzák az OSPF hatókörének határait
    - Önálló rendszerek határain nincs adatforgalom, azaz a „boundary router-ek” nem adhatnak egymásnak OSPF adatokat
      - Egyéb módon adatokat szerezhetnek a külső hálózatról
      - Az így szerzett adatokat külső LSA-k segítségével megoszthatja az önálló rendszer tagjaival
  - Előny: gyorsabban elkészül a hálózati térkép
    - Túl nagy „önálló rendszer”-ek esetén további darabolással „területek” (area) kialakítása

# Open Shortest Path First (OSPF)

- OSPF hierarchiák
  - Területek (area)
    - Mesterségesen létrehozott csoportok, melyek tagjai (hálózatok, gazdagépek, útválasztók) egymással kapcsolatban állnak
      - Területeken belül nincs módosulás az OSPF működésében
      - „Területi határútválasztók” összegzett adatokat tartalmazó LSA-kat küldenek kifelé
    - Kitüntetett szerepű terület: „gerincterület”
      - Önálló rendszer minden területe kapcsolódik hozzá
      - Tagjai a „gerincútválasztók”
      - OSPF kiemelt figyelmet szentel a „gerincterületnek”
      - Meghibásodása esetén virtuális kapcsolatok használhatók

# Open Shortest Path First (OSPF)

- OSPF hierarchiák
  - Csonka területek
    - Külső és összefoglaló LSA-kkal sem csökkenthető mindig kellő mértékben az OSPF forgalom
      - Megoldás: csonka területek használata
    - Egyetlen úton, a határútválasztón keresztül lehet a külső célokat elérni
      - Nem vehetnek részt virtuális kapcsolatokban
      - Belső útválasztók (interior router) nem lehetnek AS routerek
  - Kevésbé csonka területek
    - Belső routerek csak egymást és a határútválasztót ismerik, nem ismerik a külvilágot
      - Megoldás: kevésbé csonka területek ill. NSSA LSA használata