**Quadfa specifikáció**

***Bevezetett absztrakt adattípusok***

1. XY adattípus

* Koordinátát jelöl, egész típusú koordinátákkal (x, y).
* Ha ezeket vektorokként értelmezzük, akkor definiáljuk rájuk az összeadás (+) és kivonás (-) műveleteket, amikkel vektoriális összeget, illetve különbséget számolhatunk.

1. AABB típus

* Téglalapot jelöl (határobjektumot), amit két csúcsának bal felső és jobb alsó (TL és BR) koordinátái (XY) alapján adunk meg. A továbbiakban feltételezzük, hogy a két csúcsra fennáll ez a sorrend, és nem felcserélhetőek.
* Értelmezett műveletek:
  + S.ütközik(T) – megadja, hogy az AABB típusú S ütközik-e az AABB típusú T-vel.
    - Már ütközésnek számít az is, ha csak egy pontban érintik egymást.
    - Kommutatív tulajdonság.
  + S.tartalmaz(T) – megadja, hogy az AABB típusú S tartalmazza-e teljességében az AABB típusú T-t.
    - Ha S értékben megegyezik T-vel, akkor a tulajdonság fennáll.
    - *Nem* kommutatív tulajdonság.

1. QTNode típus

* A quadfa egy csúcsát jelöli. Egy csúcs számon tartja a saját területét (AABB), mutatót a 4 gyerekére (QTNode), a mélységét (egész típus) valamint a saját objektumait (AABB típusú tömb).
* Értelmezett műveletek:
  + *Létrehoz*(b) – létrehoz egy üres quadfa csomópontot (QTNode típus), ami b téglalapot fed le.
    - Előfeltétel: -
    - Utófeltétel: létrejön az új csomópont.
  + Q.*beszúr*(obj) – beszúrja az obj téglalapot (AABB típus) a Q gyökerű quadfába.
    - Előfeltétel: étezik a Q csomópont.
    - Utófeltétel: az obj téglalap beszúrásra kerül a Q fába (ha ez teljes egészében tartalmazza azt).
  + Q.*töröl*(b) – töröl minden téglalapot, ami a b téglalappal (AABB típus) ütközik, a Q gyökerű quadfából.
    - Előfeltétel: létezik a Q csomópont.
    - Utófeltétel: törlődnek az említett objektumok.
  + Q.*lekérdez*(b) – megad minden olyan téglalapot, ami ütközik a b téglalappal (AABB típus), a Q gyökerű quadfából.
    - Előfeltétel: létezik a Q csomópont.
    - Utófeltétel: visszatérítődnek az említett objektumok.
  + Q.töröl() - törli a Q gyökerű quadfát
    - Előfeltétel: létezik a Q csomópont.
    - Utófeltétel: törlődik a Q gyökerű quadfa.