Laboration 1a: En Trie-modul

1 Syfte

Programmering med referenser, avlusning, testning, paket m.m. Vi har troligen inte hunnit gå igenom allt, vissa saker får ni bara acceptera så länge. Se även kodexempel på kurssidan.

2 Bakgrund

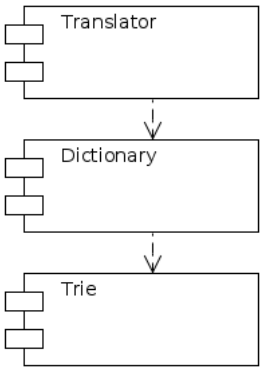
Vi skall under laboration 1a-c stegvis bygga en översättarapplikation. Användaren skriver in (inledningen av) ett ord i utgångsspråket. Applikationen svarar med ett antal förslag på ord och ett antal översättningar av dessa. Slutresultatet kan t.ex. se ut som;

Figur 1: Den slutgiltiga applikationen.

Applikationen kommer att bestå av tre delar (moduler) se Figur 2.

3 Trie

Applikationen arbetar som synes med strängar. Vi behöver något som givet en inledning (ett prefix) av ett ord ger oss en lista med alla ord som inleds med

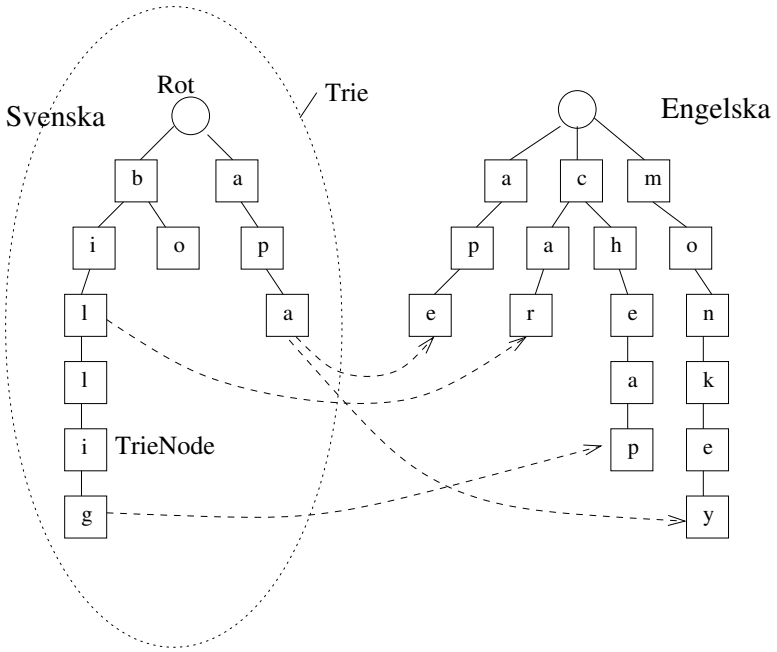


Figur 2: Den färdiga applikationens delar (UML komponenter). Trie och Dictionary är moduler som används av applikationen Translator. Pilarna visar på beroenden d.v.s. Translator använder Dictionary som använder Trie. Beroendena kommer att skötas av Maven (via NetBeans)

prefixet (och senare en lista med alla översättningar).

I denna laboration skall vi konstruera en klass som kan hjälpa oss med detta, en s.k. Trie (uttalas "tree" eller "try" av eng. retrieval).

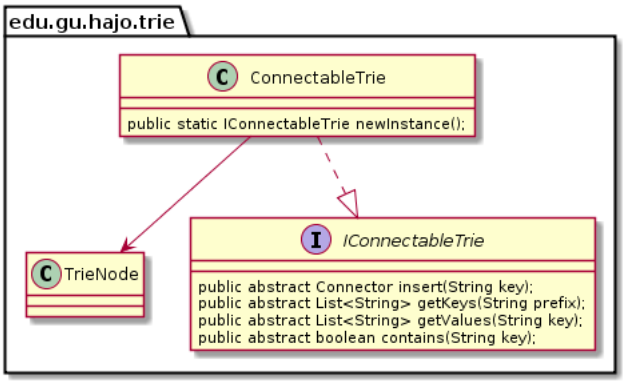
En Trie är uppbyggt som ett upp och nedvänt "träd". I trädet sparar man strängarna tecken för tecken i "grenar", se Figur 3. Med denna struktur blir det lätt att hitta alla ord som inleds med ett visst prefix, de finns på samma gren! Dessutom är det ett effektivt sätt att lagra orden på.



Figur 3: Två hopkopplade Trie:er

Implementationsmässigt är Trie:en uppbyggd av s.k. noder (klassen TrieNode). Varje tecken i ett ord finns i en nod och noderna är ihopkopplade med varann (heldragna linjer). Det som är speciellt med vår Trie är att den kan kopplas ihop med en likadan Trie (streckade pilarna). Genom att koppla ihop noder i en Trie med en annan kommer vi att från utgångsspråket (Svenska/Engelska) kunna hitta översättningar i målspråket (Engelska/Svenska)[1].

4 Designmodell



Figur 4: Designmodell för Trie modulen (UML-liknande klass diagram). Klasserna ligger i ett paket, edu.gu.cid.trie. (en mappstruktur). Metoden newInstance är en s.k. Factory-method används i stället för new.

5 Modulens gränssnitt

Klassen ConnectableTrie innehåller en s.k. Factory-metod, newInstance(), för att skapa instanser (så slipper vi använda new, mer senare...). Modulens gränssnittet ges av IConnectableTrie. Det är metoderna i gränssnittet som kommer att användas av nästa "lager" i applikationen (Dictionary) Följande gäller;

- insert, Skall lägga till ett ord i Trie:en. Returnerar en referens till noden med den sista bokstaven i ordet (detta gör att vi kan koppla noden till en nod i en annan Trie).
- getKeys, Ger alla ord i Trie:en som inleds med parametern prefix.
- getValues. Om Trie:en är hopkopplad med en annan Trie ger metoden alla strängar (översättningar) från den andra som är kopplade till parametern key i denna Trie (t.ex. ovan: apa ger ape och monkey). Annars ger metoden en tom lista.

[1] Frivilligt: Hur hantera synonymer?

- contains, svara sant om strängen finns i Trie:en annars falskt.

TIPS Ett sätt att markera vart ett ord slutar är att låta slutnoden ha sig själv som "översättning" (peka på sig själv).

6 Implementation

Allt du behöver finns att ladda ner som ett NetBeans-projekt (trie_skel.nb), hämta från kurssidan. Packa upp och öppna i NetBeans.

Trie:en skall byggas som en länkad datastruktur bestående av TrieNoder.

1. Fundera vilka referenser (associationer) som behövs i TrieNode för att det skall vara möjligt att koppal ihop objekt till ett träd. Se till att dessa finns som attribut. Generellt gäller att TrieNode skall ligga på en lägre abstraktionsnivå än ConnectableTrie, TrieNode skall bara hantera sin egen data och svara på enkla frågor (metoder typ add/remove/set/get/has/is).

2. Vilka referenser behövs i ConnectableTrie?

3. Börja med att implementera metoderna insert och contains i ConnectableTrie. Arbeta parallellt med TrieNode. Testa kontinuerligt!

   Testning och avlusning: Använd den färdiga JUnit testen. Ta bort tester som inte skall köras genom att kommentera bort @Test (eller använd @Ignore). Vid problem kör testen i avlusaren (debug).

   Tips Allt är inte rekursion, tänk till!

4. Fortsätt med getKeys och därefter getValues (som kräver två hopkopplade Trie:er, se JUnit-testen). Identifiera lämpliga hjälpmetoder.

5. För relevanta metoder i ConnectableTrie. Försök hitta en motivering till att om vi har ett korrekt träd innan metoden så har vi också detta efter att metoden har exekverat. Skriv motiveringen som en kort kommentar innan metoden.

7 Redovisning

Körningsgodkännande samt kodinspektion. Görs under laborationspassen. Se till att bli avprickad. Följande kommer att kontrolleras:

- Allmän kodstil, indentering, krullparenteser, hårdkodade värden, ...(NetBeans kan hjälpa till, Högerklicka > Format)
- Implementationen skall klara alla tester i den bifogade JUnit-testen.
- Inga varningar skall finnas.
- Metodkommentarer med resonemang skall vara av tillräckligt hög kvalitet.

- Så lite som möjligt av modulen skall synas (så mycket "private" som möjligt, mer om detta senare).

Inlämningsdatum Se kurssidan.