

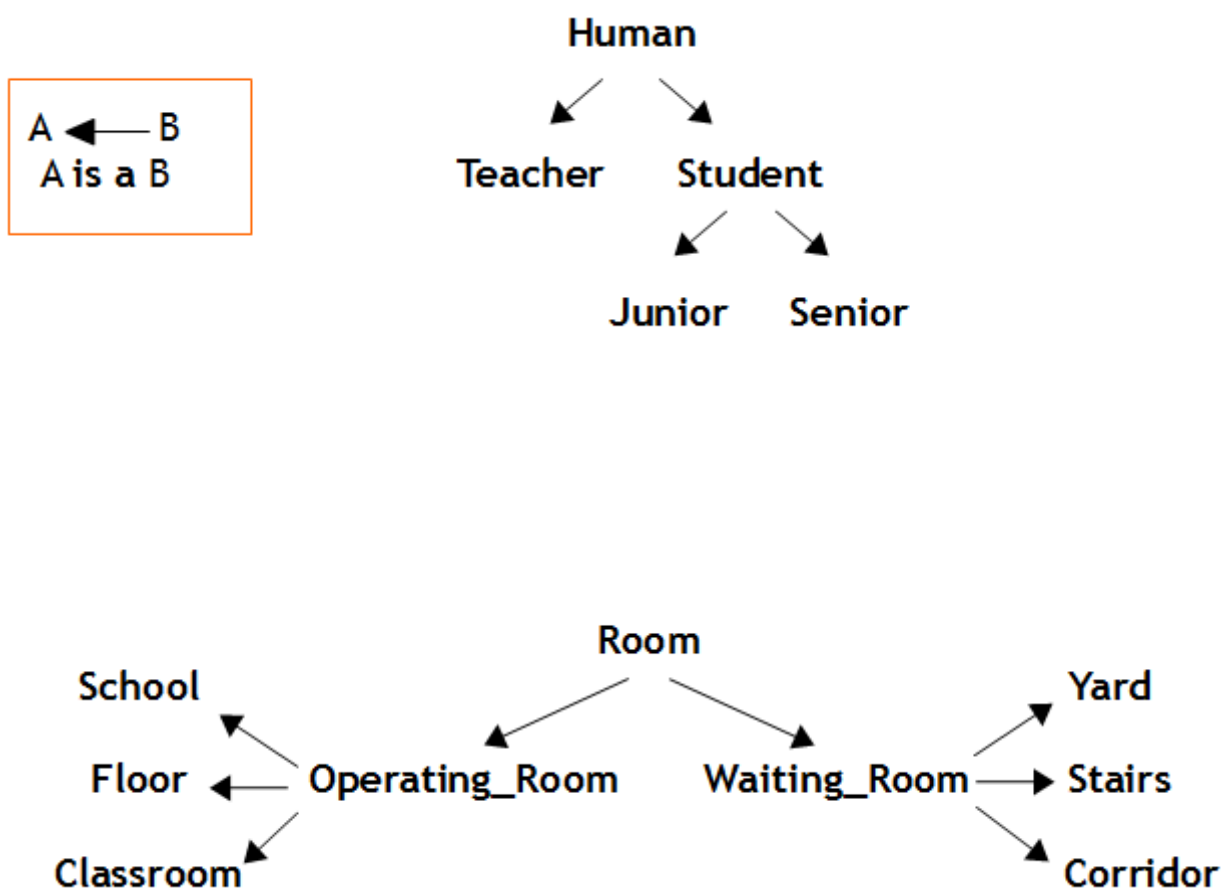
Αντικειμενοστραφής Προγραμματισμός - Χειμερινό 2020-2021  
Άσκηση 3

Απόστολος Θεοδώρου (ΑΜ: 1115201500046)

Εντολή μεταγλώττισης: `g++ -o School main.cpp names.cpp senior.cpp junior.cpp student.cpp teacher.cpp human.cpp corridor.cpp stairs.cpp yard.cpp waiting_room.cpp classroom.cpp floor.cpp school.cpp`

Μοντελοποίηση του προβλήματος - Σχεδιαστικές επιλογές

Για την αναπαράσταση των οντοτήτων του προβλήματος χρησιμοποιούνται 14 κλάσεις. Οι σχέσεις κληρονιμικότητας φαίνονται συνοπτικά στο ακόλουθο σχήμα:



Οι κλάσεις χωρίζονται σε δύο μεγάλες κατηγορίες: τους ανθρώπους (**Human**) και τους χώρους (**Room**).

- Human

Η Human είναι μία **abstract** superclass η οποία φέρει στο **private** τμήμα της όλα τα **data members** που έχουν τα αντικείμενα αυτού του τύπου. Καμία από τις υποκλάσεις της δεν έχει επιπλέον **data members**. Το **interface** της διαθέτει **accessors** των **data members**, για χρήση αυτών από υποκλάσεις, κάποιες συναρτήσεις που τροποποιούν τα **data members** για να διεκπεραιώσουν κάποια

εργασία και constructor.

Η Human χωρίζεται σε δύο υποκλάσεις: Teacher και Student.

Η Teacher είναι τελική κλάση (δεν έχει άλλες υποκλάσεις). Η βασική συνάρτηση-συμπεριφορά (member function) που διαφοροποιεί και εξειδικεύει τη συγκεκριμένη κλάση από την Human είναι η teach(). Τα αντικείμενα αυτής της κλάσης είναι δάσκαλοι, που -σε αντίθεση με οποιοδήποτε άλλο άνθρωπο- μπορούν να διδάξουν.

Η Student είναι **abstract** class με δύο υποκλάσεις. Κοινή συμπεριφορά που μοιράζονται όλοι οι μαθητές είναι ο τρόπος με τον οποίο εκτυπώνονται (print()) και η είσοδός τους στις τάξεις (get\_in\_your\_class()), αλλά:

Οι Senior μαθητές παρακολουθούν (attend()) με διαφορετικό τρόπο ένα μάθημα σε σχέση με τους Junior, επιδρώντας διαφορετικά στην κούρασή τους.

- Room

Η Room είναι **abstract** class χωρίς data members και συμπεριφορά. Σκοπός της είναι η εννοιολογική περιγραφή των αντικειμένων του αποτελούν εξειδικεύσεις αυτής. Οι δύο βασικές υποκλάσεις στις οποίες διακρίνεται είναι οι Operating\_Room και Waiting\_Room.

Η Operating\_Room περιλαμβάνει όλους εκείνους τους χώρους που μπορούν να λειτουργήσουν (operate()). Είναι κι αυτή, όπως η Room, μια περιγραφική **abstract** κλάση, χωρίς συμπεριφορά και data members. Περιλαμβάνει τις υποκλάσεις School, Floor, Classroom.

Η School αναπαριστά το σχολείο. Πρόκειται για μία σύνθετη κλάση που δομείται (μέσω pointers) από αντικείμενα άλλων κλάσεων, τόσο ανθρώπων όσο και χώρων, και διαθέτει συναρτήσεις συμπεριφοράς που προσομοιώνουν όλη τη λειτουργία του σχολείου και διαχειρίζονται-συντονίζουν (μέσα από κατάλληλες member functions) τους πόρους του σχολείου (Humans και Rooms). Φυσικά διαθέτει και τη συνάρτηση operate() που είναι η χαρακτηριστική συνάρτηση των Operating\_Rooms.

Η Floor αναπαριστά τους ορόφους. Φέρει διάφορα data members που χρειάζονται ως πληροφορία σε έναν όροφο και παρέχει ένα interface για τη διεκπεραίωση των εργασιών που απαιτούνται από του ορόφους, μεταξύ αυτών και η operate().

Η Classroom είναι η τρίτη και τελευταία κλάση που μπορεί να λειτουργεί (operate()). Όμοια με την Floor, διαθέτει εκείνα τα private data members και public member functions που τις επιτρέπουν να εκτελεί τις λειτουργίες της.

Η άλλη βασική υποκλάση της Room είναι η Waiting\_Room. Η κλάση αυτή, σε αντίθεση με την Operating\_Room, διαθέτει ως data members τα κοινά βασικά στοιχεία που έχουν οι 3 χώροι αναμονής του προβλήματός μας (έναν πίνακα με μαθητές και έναν counter με το πλήθος των στοιχείων του πίνακα). Επίσης εμπεριέχει κοινές συναρτήσεις συμπεριφοράς για τους χώρους αναμονής, όπως η

είσοδος και η έξοδος από αυτούς.

Ο πρώτος χώρος στον οποίο θα περιμένει κάθε μαθητής που θα επιχειρήσει να πάει στην τάξη του είναι το Yard. Το προαύλιο δεν διαθέτει επιπλέον data members, εξειδικεύεται σε σχέση με το Waiting\_Room μόνο στην είσοδο και έξοδο (`enter()`, `exit()` και συγκεκριμένα στο μήνυμα που θα εμφανιστεί κατά την εκτέλεση μιας εισόδου ή εξόδου). Ακριβώς με τον ίδιο τρόπο λειτουργεί και η δεύτερη κλάση, Stairs.

Η μοναδική προσθήκη της τρίτης κλάσης τύπου Waiting\_Room, Corridor, είναι το private data member που δείχνει τον αριθμό του ορόφου στον οποίο βρίσκεται ο διάδρομος. Στη συμπεριφορά της είναι ίδια με τις άλλες δύο κλάσεις που είναι τύπου Waiting\_Room.

### Τεχνικές λεπτομέρειες υλοποίησης

- Σε κάθε κλάση τα data members της ορίζονται ως private. Όλες οι subclasses της κλάσης έχουν πρόσβαση στα μέλη αυτά μέσω accessors που ορίζονται στο public τμήμα της.
- Destructors διαθέτουν μόνο οι τελικές κλάσεις των χώρων (Room) και όχι οι abstract υπερκλάσεις τους. Από τα αντικείμενα των ανθρώπων destructors διαθέτουν τα Student, Teacher.
- Οι 3 χώροι αναμονής έχουν χωρητικότητα όση το σύνολο των μαθητών όλου του σχολείου (*χωρητικότητα\_ταξης x πλήθος\_τάξεων*).
- Οι σύνθετες κλάσεις όπως η School δεν δομούνται από αντικείμενα των άλλων κλάσεων αλλά από δείκτες σε αυτά για πιο κομψή αρχικοποίηση.
- Κάθε κλάση ορίζεται σε ένα αρχείο επικεφαλίδας *όνομα\_κλάσης.h* και οι member functions της υλοποιούνται στο αρχείο *όνομα\_κλάσης.cpp*.
- Όλα τα τμήματα είναι ισοπλήθη και όλοι οι όμοιοι χώροι έχουν την ίδια χωρητικότητα.
- Το πλήθος των μαθητών που δημιουργούνται είναι *χωρητικότητα\_τάξης x πλήθος\_τάξεων (=18)*.
- Για την ονοματοδοσία των ανθρώπων χρησιμοποιώ μια βοηθητική κλάση Names.