



Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο  
Σχολή Ηλεκτρολόγων Μηχανικών και Μηχανικών  
Υπολογιστών  
Εξάμηνο 7ο

## Τελική εργασία στο μάθημα Τεχνολογία Πολυμέσων

### Περιγραφή Εφαρμογής

Στην παρούσα εργασία καλείστε να υλοποιήσετε μια απλοποιημένη εκδοχή του κλασσικού επιτραπέζιου παιχνιδιού «Hotel». Οι παίκτες χτίζουν πολυτελή ξενοδοχεία ελπίζοντας πως οι επισκέπτες θα παραμείνουν για τόσο μεγάλο διάστημα ώστε να χρεοκοπήσουν όταν έρθει η ώρα να πληρώσουν το λογαριασμό! Ο παίκτης που θα μείνει τελευταίος στο παιχνίδι είναι ο νικητής.

### Α. Γενική περιγραφή παιχνιδιού

Το παιχνίδι περιλαμβάνει ένα ταμπλό μέσα στο οποίο βρίσκονται οριοθετημένα μια σειρά από διαφορετικά ξενοδοχεία καθώς και ένα σύνολο από ειδικά τετράγωνα που σχηματίζουν μια κλειστή διαδρομή πάνω στην οποία κινούνται οι χρήστες κατά την διάρκεια του παιχνιδιού. Στο παιχνίδι μπορεί να παίξουν από 2 έως 4 παίκτες.

Όλοι οι παίκτες ξεκινούν με το ίδιο χρηματικό ποσό παίζοντας ο ένας μετά τον άλλον με την ίδια πάντα σειρά. Ο αριθμός των τετραγώνων που θα κινηθεί κάθε παίκτης καθορίζεται μέσω ενός ζαριού. Ένας παίκτης ανάλογα με το τετράγωνο που βρίσκεται μπορεί να αγοράσει κάποιο διαθέσιμο οικοπέδο, να χτίσει κάποιο από τα ξενοδοχεία που του ανήκουν, να προσθέσει κάποια είσοδο ώστε να εισπράττει χρήματα από τους άλλους παίκτες ή θα πρέπει να πληρώσει κάποιον άλλο παίκτη.

Τα χρήματα που πληρώνουν οι παίκτες για τις αγορές οικοπέδων, τις επεκτάσεις, τις εισόδους ή τις διανυκτερεύσεις καθορίζονται ξεχωριστά για κάθε διαθέσιμο ξενοδοχείο μέσω ειδικών καρτών. Στην Εικόνα 1 μπορείτε να δείτε το πραγματικό ταμπλό από την κλασσική έκδοση του παιχνιδιού, υπάρχει μόνο για αναφορά και δεν χρειάζεται σε καμία περίπτωση να γίνει παρόμοια υλοποίηση.



Εικόνα 1: Το επιτραπέζιο παιχνίδι HOTEL

## Β. Περιγραφή υλοποίησης

### Β.1. Μοντελοποίηση παιχνιδιού

Στη συνέχεια παρουσιάζουμε την μοντελοποίηση για το ταμπλό του παιχνιδιού και τα διαθέσιμα ξενοδοχεία που θα πρέπει να υποστηρίζει η εφαρμογή.

Θεωρούμε ότι υπάρχει σε μια προκαθορισμένη θέση ο βασικός φάκελος **“boards”** που περιλαμβάνει μια σειρά από επιμέρους φακέλους καθένας από τους οποίους περιέχει έναν αριθμό από αρχεία τα οποία περιγράφουν ένα έγκυρο ταμπλό καθώς και τα διαθέσιμα ξενοδοχεία.

Οι λεπτομέρειες για τα στοιχεία ενός ταμπλό παρέχονται μέσω ενός αρχείου με όνομα **“board.txt”** το οποίο περιέχει πάντα 12 γραμμές κάθε μια από τις οποίες αποτελείται από 15 χαρακτήρες διαχωρισμένους με κόμμα. Οι χαρακτήρες αντιστοιχούν είτε στο μοναδικό αναγνωριστικό κάποιου ξενοδοχείου (θα πρέπει πάντα να υπάρχει και το αντίστοιχο αρχείο περιγραφής είτε σε κάποιο από τα προκαθορισμένα στοιχεία περιγραφής (Πίνακας 1) για τα τετράγωνα της διαδρομής. Επιπλέον, για κάθε ξενοδοχείο υπάρχει ένα ξεχωριστό αρχείο που περιέχει την περιγραφή όλων των σχετικών πληροφοριών. Σε κάθε ξενοδοχείο αντιστοιχεί ένα μοναδικό αναγνωριστικό (**HOTEL\_ID**) όπου για λόγους απλότητας θεωρούμε ότι θα είναι πάντα ένας μοναδικός αριθμός. Αυτά τα αρχεία περιγραφής πρέπει να έχουν ονόματα **“HOTEL\_ID.txt”**.

Στη σελίδα του εργαστηρίου μαζί με την εκφώνηση μπορείτε να βρείτε το αρχείο **“boards.zip”** που περιλαμβάνει δύο ολοκληρωμένα παραδείγματα περιγραφής ταμπλό και ξενοδοχείων. Το πρώτο παράδειγμα αντιστοιχεί σε ένα ταμπλό παρόμοιο με αυτό του πραγματικού παιχνιδιού που περιλαμβάνει 7 ξενοδοχεία ενώ το δεύτερο παράδειγμα αντιστοιχεί σε ένα ταμπλό με 6 ξενοδοχεία. Επίσης, υπάρχουν σημειώσεις για την σύνταξη των αρχείων περιγραφής για τα ξενοδοχεία.

Στοιχείο	Σημασία
<b>S</b>	Ειδικό τετράγωνο που αντιστοιχεί στη κοινή αφετηρία για όλους τους παίκτες.
<b>C</b>	Ειδικό τετράγωνο που αντιστοιχεί στο δημαρχείο.
<b>B</b>	Ειδικό τετράγωνο που αντιστοιχεί στη τράπεζα.
<b>H</b>	Παρέχει τη δυνατότητα αγοράς του οικοπέδου για τα ξενοδοχεία που συνορεύει. Οι κανόνες για την αγορά οικοπέδων περιγράφονται στην ενότητα B.3.
<b>E</b>	Παρέχει τη δυνατότητα αγοράς μιας εισόδου ή εκτέλεσης αίτησης οικοδόμησης για επέκταση των ξενοδοχείων που συνορεύει. Οι κανόνες τις εισόδους και τις επεκτάσεις περιγράφονται στην ενότητα B.3.
<b>F</b>	Ειδικό τετράγωνο που αντιστοιχεί σε γενικό ελεύθερο χώρο, δεν ανήκει σε κάποιο ξενοδοχείο δεν μπορούν να τοποθετηθούν εισοδοί.

**Πίνακας 1 Στοιχεία περιγραφής διαδρομής**

## B.2. Δημιουργία γραφικής διεπαφής (25%)

Το πρώτο μέρος περιλαμβάνει το σχεδιασμό και την ανάπτυξη της κατάλληλης γραφικής διεπαφής χρήστη (Graphical User Interface - GUI) χρησιμοποιώντας είτε το πλαίσιο JavaFX [2][3] είτε το Swing [4][5]. Είναι προτιμότερο να κάνετε χρήση του JavaFX καθώς αποτελεί το μελλοντικό πλαίσιο για την δημιουργία γραφικών διεπαφών, ωστόσο μπορεί να χρησιμοποιηθεί εναλλακτικά και το Swing χωρίς να υπάρχει απολύτως καμία επίπτωση στη τελική βαθμολόγηση της εργασίας.

**Σημείωση:** Στη συνέχεια παρουσιάζονται οι βασικές προδιαγραφές της εφαρμογής, για όλες τις λεπτομέρειες της τελικής υλοποίησης μπορείτε να κάνετε όποιες επιλογές θέλετε σχετικά με την εμφάνιση και τη γενικότερη αλληλεπίδραση του χρήστη με την εφαρμογή, χωρίς καμία επίπτωση στην τελική βαθμολογία. Για παράδειγμα, μπορείτε να επιλέξετε μια απλή απεικόνιση για τα διάφορα στοιχεία του ταμπλό χρησιμοποιώντας διαφορετικά χρώματα και κείμενο ή να συνδυάσετε εικόνες με διάφορα χαρακτηριστικά από τα JavaFX ή Swing ώστε να δημιουργήσετε ένα αποτέλεσμα που να αντιστοιχεί σε μια σύγχρονη εφαρμογή. Σε κάθε περίπτωση, δεν υπάρχει λόγος να κάνετε υπερβολικά πολύπλοκο το συγκεκριμένο μέρος της εργασίας. Στην Εικόνα 2 υπάρχει ένα ενδεικτικό προσχέδιο για την οργάνωση της γραφικής διεπαφής.

Για την δημιουργία του γραφικού περιβάλλοντος του παιχνιδιού θα πρέπει να ακολουθήσετε τις παρακάτω οδηγίες:

1. Δημιουργήστε ένα «παράθυρο» με τίτλο “MediaLab Hotel”, ορίστε κατάλληλες διαστάσεις και τοποθετήστε το στο κέντρο της οθόνης τόσο στον οριζόντιο όσο και στον κάθετο άξονα.
2. Χωρίστε το παράθυρο σε τρία βασικά μέρη.
3. Στο πάνω μέρος της οθόνης θα εμφανίζονται βασικές πληροφορίες για κάθε ενεργό παιχνίδι:
  - a. Διαθέσιμα χρήματα για κάθε παίκτη.
  - b. Συνολικός χρόνος από την έναρξη του παιχνιδιού σε λεπτά και ώρες (π.χ. “Total Time: 00:25”).
  - c. Αριθμός διαθέσιμων προς αγορά ξενοδοχείων (π.χ. “Available Hotels: 2”).
4. Στο μεσαίο τμήμα που θα αποτελείται από δύο επιμέρους τμήματα:
  - a. Στο πρώτο τμήμα, που θα είναι και το μεγαλύτερο, θα σχεδιάζετε το εκάστοτε ταμπλό του παιχνιδιού. Θα πρέπει να φροντίσετε η εφαρμογή να μπορεί να χειριστεί οποιοδήποτε περιγραφή ταμπλό ακολουθεί τις προδιαγραφές που παρουσιάστηκαν στην ενότητα Β.1. Δεν χρειάζεται να γίνονται έλεγχοι για την ορθότητα των περιγραφών καθώς θεωρούμε ότι οι διαθέσιμες περιγραφές θα πρέπει να είναι λογικές και σύμφωνα με τις σχετικές προδιαγραφές. Μόλις ξεκινάει η εφαρμογή θα πρέπει να εμφανίζεται στο χρήστη κάποιο από τα διαθέσιμα ταμπλό (μπορείτε είτε να ορίσετε κάποιο ως αρχικό είτε να επιλέγεται τυχαία κάποιο από τα διαθέσιμα).

Υπάρχει πλήρης ελευθερία τόσο για το μέγεθος που θα επιλέξετε για την απεικόνιση του ταμπλό όσο και για την συνολική εμφάνιση του παιχνιδιού και τον τρόπο αλληλεπίδρασης των παικτών με την εφαρμογή. Ωστόσο, θα πρέπει με κάποιο τρόπο να είναι ξεκάθαρες οι λεπτομέρειες της διαδρομής, που υπάρχουν είσοδοι και ποια είναι η κατάσταση οικοδόμησης του κάθε ξενοδοχείου.
  - b. Στο δεύτερο τμήμα, που θα βρίσκεται δεξιά, θα πρέπει να υπάρχουν όλα τα συμπληρωματικά στοιχεία που θα επιτρέπουν την αλληλεπίδραση των παικτών με την εφαρμογή και παράλληλα θα εμφανίζουν τις απαιτούμενες πληροφορίες προκειμένου να συνεχίζεται το παιχνίδι.
5. Προσθέστε ένα menu bar που θα περιλαμβάνει:
  - a. Menu “Game” με επιλογές:
    - i. Start: Έναρξη νέου παιχνιδιού. Η εφαρμογή ελέγχει τον προκαθορισμένο φάκελο, βρίσκει το πλήθος των διαθέσιμων

περιγραφών και επιλέγει τυχαία μια για το νέο παιχνίδι. Αν υπάρχει ενεργό παιχνίδι διακόπτεται και αρχίζει ένα νέο με κατάλληλη αρχικοποίηση όλων των παραμέτρων και των πληροφοριών που υπάρχουν στην γραφική διεπαφή.

- ii. Stop: Τερματισμός του ενεργού παιχνιδιού (τερματισμός χρόνου, απενεργοποίηση δυνατότητας αλληλεπίδρασης).
- iii. Cards: Μέσω ενός popup παραθύρου θα δίνει τη δυνατότητα στους παίκτες να διαλέγουν κάποιο από τα διαθέσιμα ξενοδοχεία και θα εμφανίζει όλες τις πληροφορίες που περιλαμβάνονται στο αρχείο περιγραφής του ξενοδοχείου.
- iv. Exit: Τερματισμός εφαρμογής.

b. Menu “Statistics” με επιλογές:

- i. Hotels: Μέσω ενός popup παραθύρου θα παρουσιάζει για όλα τα διαθέσιμα ξενοδοχεία βασικές πληροφορίες: όνομα ξενοδοχείου, αν έχει αγοραστεί από κάποιον παίκτη και από ποιόν, το μέγιστο επίπεδο οικοδόμησης, το τρέχον επίπεδο οικοδόμησης
- ii. Entrances: Μέσω ενός popup παραθύρου θα παρουσιάζει το συνολικό αριθμό από εισόδους που έχει στην κατοχή του ο κάθε παίκτης
- iii. Profits: Μέσω ενός popup παραθύρου θα παρουσιάζει το μέγιστο χρηματικό ποσό που έχει φτάσει ο κάθε παίκτης κατά τη διάρκεια του παιχνιδιού

Game	Statistics			
Player 1: 12000	Player 2: 12000	Player 3: 12000	Available Hotels: 0	Total Time: 00:00
<p>GAME BOARD</p>			<ul style="list-style-type: none"> <li>Roll dice &amp; result</li> <li>Request building &amp; result</li> <li>Buy hotel</li> <li>Buy entrance</li> <li>Request +1000 from bank</li> </ul>	

Εικόνα 2: Προσχέδιο γραφικής διεπαφής εφαρμογής

### B.3. Υλοποίηση λογικής (55%)

Στη συνέχεια περιγράφουμε τους κανόνες του παιχνιδιού που θα πρέπει να υλοποιήσετε σε συνδυασμό με την κατάλληλη ανανέωση των πληροφοριών στη γραφική διεπαφή.

Γενικοί κανόνες:

- Σε κάθε παιχνίδι θα συμμετέχουν πάντα 3 παίκτες που θα προσδιορίζονται από τον συνδυασμό ονόματος και χρώματος: «Player 1 – Μπλε», «Player 2 – Κόκκινο» και «Player 3 – Πράσινο».
- Αρχικά η εφαρμογή θα επιλέγει τυχαία με ποια σειρά θα παίζουν οι παίκτες, θα τους ενημερώνει κατάλληλα (π.χ. είτε με κάποιο popup παράθυρο, είτε με κάποιο μήνυμα στη γραφική διεπαφή ή όπως αλλιώς θέλετε), ενώ θα πρέπει να διατηρείται συνεχώς η συγκεκριμένη σειρά μέχρι το τέλος του παιχνιδιού.
- Κάθε παίκτης αρχίζει το παιχνίδι με αρχικό κεφάλαιο 12.000 ( MediaLabs – MLs)
- Όλοι οι παίκτες ξεκινούν από το ειδικό τετράγωνο της αφετηρίας, ενώ η κίνηση στο ταμπλό γίνεται πάντα δεξιόστροφα.
- Ο αριθμός των τετραγώνων που θα κινηθεί ο κάθε παίκτης καθορίζεται από την ρίψη ενός ζαριού. Αν ωστόσο το αποτέλεσμα οδηγήσει έναν παίκτη σε τετράγωνο που βρίσκεται ήδη κάποιος άλλος τότε ο παίκτης μετακινείται αυτόματα στο πρώτο διαθέσιμο τετράγωνο. Γενικά δεν επιτρέπεται να βρίσκονται περισσότεροι από ένας παίκτες ταυτόχρονα στο ίδιο τετράγωνο.
- Κάθε παίκτης ρίχνει μόνο μια φορά το ζάρι και το παιχνίδι συνεχίζεται με τον επόμενο παίκτη.
- Αν κάποιος παίκτης μετακινηθεί σε τετράγωνο που υπάρχει είσοδος ξενοδοχείου τότε θα πρέπει υποχρεωτικά να πληρώσει στον ιδιοκτήτη του ξενοδοχείου. Το χρηματικό ποσό καθορίζεται από τον αριθμό των ημερών διαμονής ( αντιστοιχούν στο αποτέλεσμα της ρίψης ενός ζαριού) και το ημερήσιο κόστος διαμονής στο ξενοδοχείο (εξαρτάται από την οικοδομική κατάσταση του ξενοδοχείου και αναγράφεται στην αντίστοιχη κάρτα).
- Αν κάποιος παίκτης χρεοκοπήσει ενώ κατέχει ένα ή περισσότερα ξενοδοχεία τότε αυτά μεταφέρονται αυτόματα στη τράπεζα, όσες εισοδοί υπάρχουν προς αυτά καταργούνται και δεν μπορούν να αγοραστούν από κάποιον άλλο παίκτη.
- Το παιχνίδι τελειώνει όταν έχει μείνει μόνο ένας παίκτης με χρήματα, ανεξαρτήτως τελικού ποσού.
- Για λόγους απλότητας θεωρούμε πως στο παιχνίδι συμμετέχουν μόνο πραγματικοί παίκτες επομένως δεν χρειάζεται να συμπεριλάβετε λογική που θα ελέγχει και θα αποφασίζει για ένα ή περισσότερους παίκτες.

Στο ταμπλό υπάρχουν μια σειρά από τετράγωνα όπου ανάλογα με την κατηγορία τους ισχύουν οι παρακάτω κανόνες:

- Αφετηρία:
  - Πρέπει να υπάρχει ακριβώς ένα τέτοιο τετράγωνο που αποτελεί το σημείο εκκίνησης για όλους τους παίκτες και στο οποίο όμως δεν επιτρέπεται να τοποθετηθούν είσοδοι για κάποιο ξενοδοχείο.
- Δημαρχείο:
  - Πρέπει να υπάρχει ακριβώς ένα τέτοιο τετράγωνο στο οποίο δεν επιτρέπεται να τοποθετηθούν είσοδοι για κάποιο ξενοδοχείο.
  - Όταν κάποιος παίκτης περνάει από το συγκεκριμένο τετράγωνο (αρκεί να περάσει δεν είναι υποχρεωτικό να σταματήσει στο συγκεκριμένο τετράγωνο) μπορεί αν θέλει να αγοράσει μόνο μια είσοδο για κάποιο από τα ξενοδοχεία του, με την προϋπόθεση ότι πέρα από την διαθέσιμη θέση υπάρχει κτισμένο τουλάχιστον το βασικό κτίριο του ξενοδοχείου.
- Τράπεζα:
  - Πρέπει να υπάρχει ακριβώς ένα τέτοιο τετράγωνο στο οποίο δεν επιτρέπεται να τοποθετηθούν είσοδοι για κάποιο ξενοδοχείο.
  - Όταν κάποιος παίκτης περνάει από το συγκεκριμένο τετράγωνο (αρκεί να περάσει δεν είναι υποχρεωτικό να σταματήσει στο συγκεκριμένο τετράγωνο) μπορεί να αιτηθεί την είσπραξη του ποσού των 1000 MLS. Η είσπραξη μπορεί να γίνει μόνο μια φορά σε κάθε γύρο.
- Αγορά οικοπέδου:
  - Παρέχουν τη δυνατότητα στους παίκτες που τα επισκέπτονται να αγοράσουν αν το επιθυμούν το οικόπεδο του ξενοδοχείου που βρίσκεται ακριβώς δίπλα σε μια από τις δύο πλευρές τους (πάνω ή κάτω).
  - Σχετικά με την αγορά οικοπέδων ισχύουν επιπλέον:
    - Μόνο ένας παίκτης μπορεί να κατέχει κάποιο οικόπεδο ξενοδοχείου.
    - Το ποσό που καταβάλει ένας παίκτης στη τράπεζα για την αγορά ενός ελεύθερου οικοπέδου αναγράφεται στη κάρτα περιγραφής του αντίστοιχου ξενοδοχείου.
    - Ένα οικόπεδο που ανήκει ήδη σε κάποιο παίκτη μπορεί να αγοραστεί από κάποιον άλλον μόνο όταν δεν είναι καθόλου κτισμένο. Σε αυτή την περίπτωση ο νέος ιδιοκτήτης πρέπει να πληρώσει στον αρχικό το ποσό που αντιστοιχεί στη αναγκαστική τιμή αγοράς (πληροφορία που αναγράφεται στην κάρτα του ξενοδοχείου). Ο αρχικός ιδιοκτήτης δεν μπορεί να εμποδίσει την αλλαγή της ιδιοκτησίας.

- Είσοδος/Οικοδόμηση:
  - Παρέχουν τη δυνατότητα στους παίκτες που τα επισκέπτονται αν το επιθυμούν είτε να αγοράσουν μια είσοδο για κάποιο από τα ξενοδοχεία τους είτε να κάνουν αίτηση οικοδόμησης για την προσθήκη νέου κτιρίου.
  - Για την αγορά μιας εισόδου για κάποιο από τα ξενοδοχεία του αρχικά ο παίκτης επιλέγει το ξενοδοχείο, αν υπάρχει διαθέσιμος χώρος (πρέπει να είναι τετράγωνο που συνορεύει με το ξενοδοχείο και δεν υπάρχει ήδη άλλη είσοδος για άλλο ξενοδοχείο) τότε ο χρήστης πληρώνει το ποσό που καθορίζεται στη περιγραφή του ξενοδοχείου. Αν υπάρχουν περισσότερες από μια ελεύθερες θέσεις τότε η εφαρμογή θα διαλέξει τυχαία κάποια από αυτές για την τοποθέτηση της νέας εισόδου.
  - Για την εκτέλεση μιας αίτησης οικοδόμησης ο χρήστης αρχικά επιλέγει κάποιο από τα ξενοδοχεία του και στη συνέχεια θεωρούμε πως η αίτηση εξετάζεται με τα παρακάτω πιθανά αποτελέσματα:
    - Έγκριση (50% πιθανότητα): Προσθήκη του νέου κτιρίου με τον παίκτη να πληρώνει το αντίστοιχο πόσο που προσδιορίζεται από την κάρτα του ξενοδοχείου.
    - Απόρριψη ( 20 % πιθανότητα): Καμία μεταβολή στο ξενοδοχείο και στο υπόλοιπο του παίκτη.
    - Δωρεάν Οικοδόμηση ( 15% πιθανότητα): Εντελώς δωρεάν προσθήκη του νέου κτιρίου.
    - Υπερ-κοστολογημένη Οικοδόμηση (15 % πιθανότητα ): Προσθήκη του επιπλέον κτιρίου με τον παίκτη όμως να πληρώνει το διπλάσιο πόσο από αυτό που προσδιορίζεται στην κάρτα του ξενοδοχείου.
  - Σε κάθε αίτηση οικοδόμησης γίνεται η προσθήκη ενός μόνο κτιρίου.

## B.4 Λοιπές απαιτήσεις (20%)

- Η υλοποίηση θα πρέπει να ακολουθεί τις αρχές σχεδίασης του αντικειμενοστραφούς προγραμματισμού (OOP design principles).
- Κάθε public μέθοδος σε τουλάχιστον μια κλάση πρέπει να είναι τεκμηριωμένη [1].

**Σημείωση:** Για οτιδήποτε δεν είναι ξεκάθαρο από την εκφώνηση μπορείτε να κάνετε τις δικές σας παραδοχές και υποθέσεις. Γενικότερα, στην εκφώνηση περιγράφονται οι βασικές απαιτήσεις που πρέπει να ακολουθεί η εφαρμογή σας, ωστόσο μπορείτε να κάνετε δικές σας παραδοχές προσπαθώντας να κάνετε πιο ρεαλιστική την εφαρμογή, χωρίς παράλληλα να κάνετε πολύπλοκη την υλοποίηση σας.



## Παραδοτέα

- Το project (του IDE της επιλογής σας) με την υλοποίηση της εφαρμογής.
- Μια σύντομη αναφορά που θα περιέχει το σχεδιασμό της υλοποίησης, θα αναφέρετε όποια λειτουργικότητα δεν έχετε υλοποιήσει καθώς και όποιες επιπρόσθετες παραδοχές έχετε κάνει. Σε καμία περίπτωση δεν θα πρέπει να συμπεριλάβετε τμήματα κώδικα.

## Αναφορές

- [1] <http://www.oracle.com/technetwork/java/javase/documentation/index-137868.html>
- [2] <https://docs.oracle.com/javase/8/javafx/get-started-tutorial/jfx-overview.htm>
- [3] <https://docs.oracle.com/javase/8/javase-clienttechnologies.htm>
- [4] <https://docs.oracle.com/javase/tutorial/uiswing/components/index.html>
- [5] <https://docs.oracle.com/javase/tutorial/uiswing/index.html>