



CEMS - מערכת ניהול בחינות ממוחשבת

רקע

הנהלת המכללה מעוניינת בבניית מערכת מידע ממוחשבת שתפקידה לרכז את כל הפעילות של בחינות מסוגים שונים הניתנות במכללה, לשפר את יעילות ואמינות הטיפול בבחינות. מטרת המערכת המיועדת הן:

- בניית בחינות (בשתי רמות: 1. ניהול מאגר שאלות למבחנים שונים בתחומים שונים, 2. בניית בחינות מתוך מאגר השאלות).
- ביצוע בחינות.
- בדיקת בחינות ורישום ציונים.
- עיבוד מידע: ניהול, ניתוח והצגת מידע ונתונים. (בדיקת העתקות, יצירת סטטיסטיקות שונות על בחינות, ציונים, וסטודנטים).

המערכת הממוחשבת מתייחסת לשני סוגים של בחינות: (1) בחינה שהוכנה ושמורה במאגר "במגירה", (2) בחינה ש"הוצאה מהמגירה" וניתנה לסטודנטים (כל בחינה ניתנת "להוצאה מהמגירה" מספר פעמים).

לפניכם אופיין תפעולי, הכולל תיאור של הפעילויות השונות המתבצעות בעזרת המערכת הממוחשבת, אשר באמצעותו תאופיין ותמומש המערכת החדשה "CEMS".

בניית בחינות

תכני הבחינה מוגדרים בשתי רמות מבניות: שאלות ובחינות. כל מורה יכולה¹ ליצור בנק שאלות ובנק בחינות עבור המקצועות שהיא מלמדת בלבד.

הכנת שאלות:

המורה בונה מאגר שאלות לשימוש בבחינות. השאלה כוללת מלל (שאלה והוראות למתן התשובה), וארבע תשובות. אחת (בלבד) מהתשובות מסומנת כתשובה הנכונה. כל שאלה במאגר מתאימה למקצוע לימוד אחד, ולקורס אחד או יותר במקצוע. לכל שאלה יש מספר המזהה אותה באופן ייחודי (5 ספרות). (לדוגמה: מס': 02105: מקצוע: מתמטיקה (02), מס. שאלה: 105). נרשם שם המורה שחיברה את השאלה.

מספרי המקצועות והקורסים מטופלים ע"י מערכת חיצונית ונתונים במערכת זו (אין צורך לממש תהליך זה).

הכנת בחינות:

המורה בונה בחינות המורכבות משאלות מתוך המאגר. לכל בחינה יש מספר המזהה אותה באופן ייחודי (6 ספרות). (לדוגמה: מס': 020301: מקצוע: מתמטיקה (02), קורס: אלגברה 1 (03), מס. בחינה: 01). לבחינה מוגדר משך הפתרון המוקצה (בדקות), ומספר הנקודות של כל שאלה. בנוסף לתוכן השאלות ניתן לכלול מלל חופשי שכולל הנחיות או הערות כלליות בשתי קטגוריות: 1. עבור הנבחנים (חלק מהבחינה), 2. עבור המורה (מלל שלא נראה ע"י הנבחנים). נרשם גם שם המורה שחיברה את הבחינה.

ביצוע בחינות

כדי לבצע בחינה המורה מגדירה לה קוד ביצוע בן 4 שדות – ספרות ואותיות. הזנת הקוד לבחינה (ע"י הנבחן) תאפשר את ביצועה ע"י הנבחן. יש שתי דרכים לבצע בחינה: ממוחשב וידני.

ידני: התלמיד הנבחן מקבל מהמערכת קובץ Word. הוא פותח את הבחינה בתוך הקובץ ומחזיר אותו למערכת. עם מסירת הקובץ לנבחן המערכת מודדת זמן, ובסיום הזמן המוקצה לבחינה היא נסגרת אוטומטית ואז אי אפשר יותר להגיש.

¹ המסמך כתוב בלשון נקבה לשום נוחות. הכוונה היא לשני המינים

ממוחשב: התלמידים מקבלים את הבחינה דרך המערכת ומגישים את הפתרון למורה דרך המערכת. נבחן מזין את הקוד לבחינה למערכת (הקוד נמסר לו בעל-פה על ידי המורה), ואז מקבל את הבחינה במחשב שלו. כדי להתחיל לענות הנבחן מזין מס. זהות שלו לטופס, ואז מתאפשר לו לסמן את התשובות. עם סיום הפתרון הנבחן "מגיש" את הבחינה. עם הזנת מס. הזיהוי של הנבחן המערכת מתחילה למדוד זמן, ובסיום הזמן המוקצה לבחינה היא נסגרת אוטומטית.

התיאור להלן משותף לשני אופני הביצוע:

המערכת רושמת את משך הפתרון בפועל של כל נבחן בדקות (בין אם סיים בעצמו או באופן כפוי). המורה יכולה לנעול את הבחינה בכל זמן. עם הנעילה הבחינה לא זמינה לנבחנים חדשים, וכן מופסקת עבודתם של נבחנים שנמצאים עדיין בתהליך הפתרון של הבחינה. כאשר כל הנבחנים שהתחילו את הבחינה הגישו, הבחינה ננעלת באופן אוטומטי. במקרים חריגים, בזמן ביצוע בחינה המורה יכולה לשנות את הזמן המוקצה לבחינה שהוגדר מראש. ביצוע השינוי דורש אישור של המנהלת. המורה מוסרת למנהלת גם את הנימוקים לשינוי הזמן המבוקש. השינוי נכנס לתוקף אוטומטית אחרי אישור המנהלת במערכת. השינוי הוא זמני ותקף רק לביצוע הנוכחי של הבחינה. כל בחינה שבוצעה מתועדת: נרשם תאריך זמן הביצוע, משך הזמן המוקצה בפועל לביצוע, מס. התלמידים שהתחילו את הבחינה, מס. התלמידים שסיימו את הבחינה בעצמם ומס. התלמידים ש"לא הספיקו".

בדיקת בחינות

תהליך הבדיקה האוטומטי המתואר להלן מתבצע עבור בחינות שבוצעו באופן ממוחשב. הבדיקה של בחינות "ידיניות" לא נכללת בהגדרת המערכת המפורטת כאן. המערכת מבצעת בדיקה ומתן ציון, על פי הנתונים שהוגדרו לבחינה. בסיום הבדיקה נרשם הציון. המורה בודקת את התוצאה ומאשרת אותה. המורה יכולה להוסיף הערות לתלמיד הנבחן, וכן לשנות את הציון באופן ידני (במקרה כזה היא חייבת להכניס הסבר לשינוי הציון). לאחר אישור התוצאה זמינה לתלמיד הנבחן (ביחד עם הבחינה שהגיש, כאשר השאלות השגויות מסומנות והערות אופציונליות של המורה נכללות). המערכת מחשבת ושומרת מידע סטטיסטי על כל בחינה שבוצעה: ממוצע, חציון, והתפלגות ציונים לעשירונים השונים (0-100). המידע הזה לא זמין לתלמידים. המערכת מבצעת בדיקה אוטומטית של העתקות באמצעות השוואה של טעויות זהות ומתן התראה למורה על כך.

עיבוד מידע

תלמידים: תלמידים יכולים לראות את ציוני הבחינות שלהם, ולקבל עותק של הבחינה הבדוקה ע"י המורה (עבור כל הבחינות שהם ביצעו). הגישה היא על בסיס אישי: תלמידים לא יכולים לראות תוצאות של חבריהם.

מורות: המורה יכולה לקבל דיווח וניתוח סטטיסטי של כל הבחינות שהיא כתבה (גם אם בוצעו ע"י מורות אחרות).

מנהלת בית-הספר: חוץ ממתן אישורים שפורטו קודם, המנהלת לא מוסיפה או משנה מידע במערכת אלא רק מקבלת מידע באופנים הבאים:

- גישה לקריאה בלבד של כל הנתונים כפי שהם הוכנסו למערכת.
 - קבלת מידע סטטיסטי מהמערכת (ממוצע, חציון והתפלגות בהיסטוגרמה) באמצעות דוחות שהמערכת מפיקה. המנהלת מעוניינת לדעת איך ציונים משתנים:
 1. בין הבחינות השונות של מורה מסוימת
 2. בין הבחינות השונות של אותו קורס
 3. בין הבחינות השונות של אותו תלמיד
- צפוי שהמנהלת תבקש לקבל דוח"ות נוספים שדומים באופיים אבל שונים בתכולתם. לכן נדרש לבנות את המערכת בצורה גמישה כך שלשם הפקת דוחות חדשים תידרש עבודת פיתוח מינימלית.

מידע משתמש

כל שימוש במערכת מחייב את המשתמש¹ להזדהות (באמצעות שם וסיסמה) כמשתמש מורשה.

רישום וניהול פרטי המידע האישיים הקשורים למשתמשי המערכת מטופלים ע"י מערכת "ניהול המשתמשים" - שהינה מערכת ניהול נפרדת שאינה נכללת במערכת CEMS. למערכת CEMS יש מנגנון (*) ליבוא המידע אל מסד הנתונים שלה כדי שיהיה זמין שם. המידע האישי עבור כל משתמש כולל: שם פרטי, שם משפחה, מספר עובד, אימייל, תפקיד/השתייכות ארגונית (כולל הרשאות ביצוע שונות הנובעות מכך).

יכולים להיות מספר משתמשים שונים המחוברים בו זמנית למערכת. כל משתמש ספציפי לא יכול להיות מחובר למערכת בו זמנית יותר מפעם אחת.

כללי

ככלל, תפעול המערכת צריך להיות יעיל וידידותי למשתמש בכל אספקט אפשרי. המערכת צריכה להיות מתוכננת בהתאם לעקרונות התכנון המתאימים והנכונים (כפי שנלמדו בהרצאות) ועל פי הצרכים והאילוצים הקיימים. המערכת צריכה לבצע את פעילות המחשוב הנדרשת באופן היעיל ביותר האפשרי, הן מבחינה תפעולית (אופן ביצוע פעולות ע"י המשתמש) והן מבחינת תהליכי העיבוד הפנימיים המתבצעים במערכת. בנוסף, המערכת צריכה להיות גמישה ולאפשר לבצע שינויים עתידיים באופן פעולתה והפעלתה, באופן יעיל ובטוח. בפרט, בשלב הראשון השימוש במערכת יהיה רק דרך הרשת המקומית (ולא באמצעות אינטרנט). בעתיד תהיה גישה למערכת גם דרך ה-WEB. למרות שלמערכת לא נדרש ממשק WEB בשלב ראשוני, יש לפתח אותה כך שתהליך בניית ממשק כזה בעתיד יהיה קל ויעיל ככל האפשר.

¹ המסמך כתוב בלשון זכר או נקבה לשום נוחות. הכתוב מתייחס לשני המינים באופן זהה.

הגדרת הפרויקט

למערכת "CEMS" יש מרכיבי שונים שמאפשרים את ביצוע הפעולות הנדרשות ממנה. עליכם לבנות מערכת תוכנה בסביבת Java-Eclipse המממשת את המרכיבים של המערכת המתוארים במסמך זה. העבודה תתנהל בשלבים לפי ההנחיות שתקבלו במהלך הסמסטר. המערכת תהיה בעלת אופי תפעולי מבוצר, כך שניתן לעבוד עם המערכת מתחנות עבודה מרובות בו-זמנית ע"י משתמשים שונים. המערכת תבנה בארכיטקטורת שרת-לקוח, ותכלול מסד נתונים טבלאי (רלציוני).

פיתוח המערכת נחלק לשתי פאזות: בשלב הראשון (גרסה ראשונה) יפותח אב-טיפוס יישומי מלא, שבו תפעול המערכת יהיה דרך תחנות עבודה למשתמש באמצעות מחשבים אישיים או ניידים (Laptop). התקשורת בין התחנות לשרת המערכת פועלת דרך רשת מקומית (LAN) מבוססת TCP/IP (כאשר ממשק המשתמש לא יהיה מבוסס-אינטרנט).

בגרסה השנייה תפותח אפשרות גישה למערכת מכל מקום באמצעות רשת האינטרנט (WWW) והרשת הסלולרית.

הפרויקט הסמסטריאלי בקורס מקיף את פיתוח השלב הראשון (גרסה ראשונה). עליכם לתכנן ולפתח את המערכת כך שתהליך המעבר העתידי לשלב השני (גרסה שנייה) יהיה יעיל וחלק במידה מירבית.

(*) מנגנון יבוא הוא מרכיב של מערכת CEMS המאפשר ממשק למערכת חיצונית ("ניהול המשתמשים") ומשיכה של המידע הרלבנטי הקיים בה אל מסד הנתונים של CEMS כדי שיהיה זמין בו לצרכים השונים.

בשלב הנוכחי של פיתוח האב-טיפוס המלא של המערכת לא נכלל חיבור ממשי אל המערכת החיצונית. עם זאת נדרש לאפשר את קבלת המידע שמנוהל בה. כדי לאפשר זאת יכלול המימוש של הגרסה הראשונה של המערכת מודול 'סימולציית יבוא' (Import simulation), שהוא מודול תוכנה נספח שאינו חלק מהתפעול הנומינלי ('רגיל') של המערכת – אבל ניתן להפעילו בנוחות ע"י באמצעות הפעלה ייעודית מיוחדת מתוך ממשק המערכת 'הרגיל' שכבר רץ. מודול זה יאפשר לכם לדמות ("לסמלץ") את פעולת מנגנון הייבוא - כולל הזנת הנתונים אל מסד הנתונים של המערכת.

הנחיות כלליות

1. העבודה על כל מטלות הפרויקט היא עבודה קבוצתית – של כל חברי הקבוצה. אין להפריד ולחלק את העבודה על המטלות השונות בין חברי הקבוצה כך שכל אחד עושה חלק מהמטלה באופן עצמאי/מבודד מהאחרים. כל חברי הקבוצה חייבים להשתתף באופן פעיל בביצוע כל מרכיבי הפרויקט.
2. שימוש חוזר (Reuse – פנימי וחיצוני) הוא אחד הנושאים שנלמדים בקורס ונדרשים בתהליך העבודה על פרויקט. מרכיבי הפרויקט שניתנים לשימוש חוזר חיצוני הם מרכיבי תשתית ארכיטקטורת התוכנה וממשק המשתמש, והם יתוארו, יוסברו ויתורגלו במהלך הסמסטר.
3. **חל איסור מוחלט** לעשות שימוש חוזר במרכיבי מטלות הפרויקט השונות, למשל: חלקי מודל (UML), קוד (תוכנה), וכמו כן תשובות לשאלות, וכל מרכיב אחר של מטלות הקורס, מתוך עבודות של סטודנטים או קבוצות אחרות בסמסטר זה או פרויקטים וחלקי מטלות שונים שניתנו בסמסטרים קודמים.

תזכורת, מתוך התקנון האקדמי של המכללה:

הגשת בחינה, עבודת בית, עבודה סמינריונית, עבודת גמר או עבודה אחרת המוטלת על הסטודנט במסגרת לימודיו שאינה יצירה מקורית של הסטודנט, ובכלל זה הצגת רעיונות של אחרים כשלו והעתקת יצירות של אחרים, גם אם בשינויים קלים והצגתם כשלו מהווים עבירה משמעותית.

שאלות בנושא פיתוח המערכת הנדרשת יש להפנות לצוות הקורס **באמצעות פורומי המטלות הרלבנטיים** באתר הקורס ב-Moodle (Assignment 1 Forum, Assignment 2 Forum, וכו').

ה"פורום הכללי" באתר מיועד לשאלות על החומר הנלמד בהרצאות ובתרגולים וכן שאלות על נושאים מנהלתיים כלליים.

בהצלחה