

הפקולטה למדעי הטבע

המחלקה למדעי המחשב

תארים מתקדמים



אוניברסיטת בן-גוריון בנגב
באר-שבע | שדה בוקר | אילת



קריטריונים וקבלה לתואר שני

בעלי תואר ראשון במדעי המחשב או במגמת ביו-אינפורמטיקה, אשר תכנית לימודיהם כללה את כל מקצועות החובה לתואר ראשון במדעי המחשב או בביו-אינפורמטיקה, ואשר ממוצע ציוניהם 80 לפחות מוזמנים להגיש מועמדות לקבלה "מן המניין". סף הקבלה משתנה ועשוי להיות גבוה מ-80. תנאי הקבלה במגמות מדעי המחשב וביו-אינפורמטיקה הם זהים. קבלה עבור מדעי המחשב באבטחת המרחב המקוון: רשאים להגיש מועמדים אשר סיימו תואר ראשון במדעי המחשב, הנדסת מערכות מידע, הנדסת תכנה, הנדסת מערכות תקשורת והנדסת מחשבים שסיימו בציון ממוצע 80 לפחות (אם כי סף הקבלה עשוי להיות גבוה יותר).

בעלי תואר ראשון מצטיינים בתחומים קרובים עשויים להתקבל במעמד "לא מן המניין" (משלים), ותקבע להם תוכנית לימודי השלמה. במידה ויעמדו בדרישות התוכנית הם יעברו למעמד "מן המניין".

קיים מסלול מהיר לתואר שני עם תזה לתלמידים מצטיינים בתוכנית להנדסת תוכנה. המסלול מיועד לסטודנטים בסוף שנה ג' ללימודיהם.

תוכניות הלימודים

תכנית הלימודים לתואר שני במחלקה למדעי המחשב מאפשרת הרחבת והעמקת הידע במגוון תחומים במדעי המחשב או ביו-אינפורמטיקה, תוך התנסות במחקר עיוני או שימושי באחד מתחומים אלה. התכנית נועדה להכשיר מומחים במדעי המחשב או ביו-אינפורמטיקה שיוכלו להשתלב בתפקידי מפתח בתעשיית ה-היי-טק, בהוראה ובמחקר.

המחלקה למדעי המחשב רואה בתכניות הלימודים לתארים מתקדמים (שני ושלישי) גורם ראשון במעלה לפיתוח התלמידים, הן במחקר והן לתפקידים בכירים בהי-טק. המחקר שנערך במחלקה מקיף תחומי התמחות רבים, החל מתיאוריה של מדעי המחשב וכלה בנושאים יישומיים ועכשוויים כגון, בטיחות נתונים, אינטליגנציה מלאכותית, אלגוריתמים אבולוציוניים, ביו-אינפורמטיקה, קריפטוגרפיה ועוד. למחלקה תשתית טכנולוגית טובה; ציוד המחשוב חדיש וזמין.

לתלמידי תואר שני במחלקה למדעי המחשב מוצעת תמיכה (בכפוף למגבלות תקציביות) המורכבת ממלגת שכר לימוד, מלגת קיום ומינוי כעוזר הוראה. המלגה נועדה לאפשר לתלמידי המחקר להקדיש את רוב זמנם ללימודי האקדמיים. עוזרי ההוראה נהנים מסביבת עבודה נוחה (משרד, שולחן, מחשב) ואווירה טובה!

פרטים נוספים, כולל תחומי העניין של חברי הסגל, ניתן למצוא באתר המחלקה.

מגמות

- תואר שני במגמת מדעי המחשב
- תואר שני במגמת ביו-אינפורמטיקה
- תואר שני במגמת מערכות נבונות ואוטונומיות
- תואר שני במגמת מדעי המחשב עם מיקוד בחקר אבטחת המרחב המקוון

פרטים נוספים אודות הקורסים ניתן למצוא באתר המחלקה ובשנתון.



תחומי מחקר

אלגוריתמים, סיבוכיות

פרופ' מיכאל אלקין, פרופ' עמוס ביימל, פרופ' דניאל ברנד, פרופ' שלומי דולב, פרופ' דני הנדלר, פרופ' יפים דיניץ, ד"ר גרא וייס פרופ' מיכל זיו-יוקלסון, פרופ' מתיא כ"ץ, פרופ' פז כרמי, פרופ' קובי נסים, ד"ר דקל צור, פרופ' אברהם מלקמן, ד"ר עופר נימן, ד"ר עדן כלמטץ, ד"ר נתן רובין

אילוצים, חיפוש מבוזר

פרופ' אהוד גודס, פרופ' אמנון מייזלס, פרופ' דניאל ברנד, פרופ' מיכאל קודיש

ביואינפורמטיקה

פרופ' אברהם מלקמן, פרופ' איתן בכמט, פרופ' דני ברש, ד"ר דקל צור, ד"ר חן קיסר, פרופ' מיכל זיו-יוקלסון, פרופ' קלרה קדם

בינה מלאכותית

פרופ' אייל שמעוני, פרופ' אמנון מייזלס, פרופ' מיכאל אלחדד, פרופ' מיכאל קודיש, פרופ' מירה בלבן, פרופ' משה זיפר, פרופ' רונן ברפמן

עבוד שפה טבעית ובלשנות חישובית

פרופ' מיכאל אלחדד

גיאומטריה חישובית, גרפיקה

פרופ' ג'יהאד אל-סאנע, פרופ' מתיא כ"ץ, פרופ' פז כרמי, פרופ' קלרה קדם, ד"ר נתן רובין, פרופ' אהוד בן שחר, פרופ' אנדרי שרף

חישוב אופטי וקוונטי

פרופ' שלומי דולב

הנדסת תוכנה

ד"ר גרא וייס, ד"ר מאיר גולדברג, פרופ' מיכאל אלחדד, פרופ' מירה בלבן, ד"ר רומן מנביץ

כריית מידע

פרופ' אהוד גודס, פרופ' אייל שמעוני,

למידה חישובית

פרופ' אריה קנטרוביץ, ד"ר סיון סבתו

לוגיקה וסמנטיקה

פרופ' אורי אברהם, ד"ר גרא וייס, ד"ר מאיר גולדברג, פרופ' מיכאל קודיש, ד"ר רומן מנביץ

מדעי המוח

פרופ' אהוד בן שחר, פרופ' שלומי דולב

מוסיקה-מחשב

פרופ' מירה בלבן

מסדי נתונים, מערכות איחסון מידע

פרופ' אהוד גודס, פרופ' איתן בכמט, פרופ' מירה בלבן,

מערכות מבוזרות

פרופ' שלומי דולב, פרופ' דני הנדלר, פרופ' יפים דיניץ, פרופ' אורי אברהם, פרופ' מיכאל אלקין, ד"ר רומן מנביץ

ניתוח ביצועים

פרופ' איתן בכמט

סטטיסטיקה והסתברות

פרופ' דניאל ברנד

קריפטוגרפיה, אבטחת מידע, תורת האינפורמציה והקודים

פרופ' אהוד גודס, פרופ' עמוס ביימל, פרופ' שלומי דולב, פרופ' קובי נסים,

ראייה חישובית

פרופ' אהוד בן שחר, פרופ' קלרה קדם

רובטיקה

פרופ' אייל שמעוני, ד"ר גרא וייס, פרופ' משה זיפר

רשתות תקשורת

פרופ' מיכאל אלקין, פרופ' שלומי דולב, ד"ר גרא וייס, פרופ' פז כרמי, פרופ' דני הנדלר, פרופ' מתיא כ"ץ

שפות תכנות

ד"ר מאיר גולדברג, פרופ' מיכאל קודיש, פרופ' מתיא כ"ץ, ד"ר רומן מנביץ

תכנות אבולוציוני

פרופ' משה זיפר

חברי סגל המחלקה למדעי המחשב

פרופ' אורי אברהם

מחקר / פרופסור אורי אברהם מתעניין בחקר של מערכות מבוזרות ומדגיש בעיקר את השאלות של מציאת מודלים למערכות אלו. מחקר זה קשור ללוגיקה מתמטית-ענף החוקר את יסודות המתמטיקה ואת הקשר בין השפה למבנים המייצגים מצבים אפשריים שהשפה מתארת. מסתבר שלשאלות של הוכחות נכונות של תוכניות מחשב יש חשיבות רבה. הנה לאחרונה התברר שסיבת התרסקות חללית המחקר שנשלחה למאדים היא טעות תכנותית שהתבררה כהרת גורל רק לאחר מספר שנים של פעילות תקינה. הוכחות נכונות הוא שדה מחקר פעיל וענף והקושי שמציבות מערכות מבוזרות הוא אתגר מחקרי מעניין ביותר.

קבוצות מחקר / לוגיקה וסמנטיקה.

**משרד / בניין אלון (37), חדר 204
טל / 08-64-72711
דוא"ל / abraham@cs.bgu.ac.il**

פרופ' מיכאל אלחדד

מחקר / תחום המחקר שלי הוא בלשנות חישובית.

בשנים האחרונות התמקדה קבוצת המחקר שלנו בפיתוח חדשני של מנתח מורפולוגי ותחבירי לניתוח טקסט בשפה העברית, ובכתיבה של דקדוקים שונים לשם יצירת טקסט עברי באופן אוטומטי. מוקד ההתעניינות שלנו הוא בשיטות סטטיסטיות ללמידה לא-מונחית של ידע לשוני. לדוגמא: כיצד ניתן לבנות באופן אוטומטי מילון לשפה העברית, המכיל רשימה עדכנית של המילים, על הטיותיהן השונות, איותן, הקטגוריות הלקסיקאליות שלהן, ומאפייניהן הסמנטיים (מילים נרדפות, סוג המילים המשלימות אותן, ועוד). אנו עובדים כעת על פיתוחו של מנתח תחבירי רחב היקף, על בסיס הידע ושיטות עבודה, שנלמדו במהלך עבודתנו על הזיהוי הלקסיקאלי ועל הניתוח המורפולוגי.

שיטות הלמידה הממוכנת בהן אנו עושים שימוש, משלבות גישות מודרניות ללמידה ממאגרים גדולים של טקסט (קורפוס), עם ידע בלשני המעוצב במיוחד עבור למידה מסוג זה. ברצוננו ליישם טכניקות אלה עבור השפה הערבית והאתיופית, כמו גם השוואה ואפיון של שפות שונות (דוגמת עברית, ערבית, אתיופית, ואנגלית).

תחום נוסף, בו אני עוסק, הוא יצירת טקסט חדש מטקסט נתון. דוגמאות: תמצות אוטומטי, פישוט, והתאמה של טקסטים מורכבים. מוקד המחקר הוא בפיתוח מודלים סמנטיים, ובהגדרת שיטות לחילוץ הרכיבים המשמעותיים בטקסט הנתון, תוך הרכבתם לטקסט חדש, לכיד ועקבי. אנו מתעניינים בעיקר ביישום המחקר עבור אנשים הלוקים בכישורי שפה וביכולת הבנה של טקסט מורכב. כמו גם הבנה של טקסט מקצועי וספציפי, הדורש מומחיות מיוחדת.

קבוצות מחקר / בלשנות חישובית, עיבוד שפה טבעית, בלשנות, סטטיסטיקה והסתברות, הנדסת תוכנה.

**משרד / בניין אלון (37), חדר 107
טל / 08-647-7478
דוא"ל / elhadad@cs.bgu.ac.il**



פרופ' ג'יהאד אל-סאנע

מחקר / תחומי התעניינות: גרפיקה של המחשב, גיאומטריה חישובית, עיבוד תמונות, וזיהוי כתב.

בתחום גרפיקה של המחשב או מפתחים אלגוריתמים להצגת תמונות דו-ממדיות של עולמות וירטואליים תלת-מימדים גדולים במהירות שתאפשר אינטראקציה טבעית עם העולם הווירטואלי. אלגוריתמים אלו מבוססים על פישוט גיאומטרי של המודלים וניצול מרבי של המעבדים הגראפיים של זמננו. בנוסף לכך אנו חוקרים את היכולות להרחבת עולם נותן ע"י הוספת אלמנטים גראפיים אליו (Augment Reality). בכדי להציג/לציור את העולם הויטואלי על גבי תמונה/מבט של העולם האמיתי אנו נעזרים בכלים של עיבוד תמונה כדי ללוד את העולם ולעקוב אחרי המיקום של האובייקט הווירטואלי.

זיהוי הכתב מתמקד בעיקר בזיהוי כתב ערבי מודפס וכתב יד. למטרה זו אנו משתמשים בכלים של עיבוד תמונה וגיאומטריה חישובית בכדי לבדוד את העקומות והנקודות שמתארות את הכתב. ולאחר מכן אנו משתמשים במודלי למידה סטטיסטים כדי לזהות את הכתב בזמן אמת. קבוצה זו גם עוסקת בפיתוח כלים לניתוח מסמכים ישנים שכתובים בכתב ערבי.

קבוצות מחקר / גיאומטריה חישובית, גרפיקה.

משרד / בניין אלון (37), חדר 111
טל / 08-64-77871
דוא"ל / el-sana@cs.bgu.ac.il

פרופ' מיכאל אלקין

המחקר שלי מתמקד בכמה כיוונים:

אלגוריתמים בגרפים - בתחום הזה אני עובד על בעיות אופטימיזציה קומבינטוריות ומחפש אלגוריתמים לחישוב מדויק ומקורב לבעיות ה"ל. דוגמא טיפוסית לבעיה כזאת היא בעיית הסוכן הנוסע. בבעיה הזאת נתונה לנו מפת ערים וכבישים עם אורכים נתונים ואנו מתבקשים למצוא מסלול קצר ככל הניתן שעובר בכל עיר פעם אחת בדיוק.

אלגוריתמים מבוזרים - בעיות דומות לאילה של סעיף א, אך בתסריט שבו בכל עיר במפה יושב מחשב שצריך לבצע את החישוב בנפרד ובמקביל למחשבים האחרים.

שיכונים עם עיוות נמוך - בעיה טיפוסית בתחום הזה היא לבנות פונקציה שתהפוך את מפת הערים ה"ל לקבוצת נקודות במרחב אוקלידי כך שהמרחקים בין הנקודות יהיו קרובים ככל הניתן למרחקים במפת הכבישים.

קבוצות מחקר / אלגוריתמים, סיבוכיות, רשתות תקשורת.

משרד / בניין אלון (37), חדר 217
טל / 08-64-77884
דוא"ל / elkinm@cs.bgu.ac.il

פרופ' עמוס ביימל

מחקר / המחקר שלי הוא בתיאוריה של הקריפטוגרפיה, בסיבוכיות חישובית ובקשרים שבין שני התחומים. באופן כללי, המטרה של הקריפטוגרפיה היא לספק כלים אלגוריתמים להגנה על רשתות מחשבים. נושא מרכזי שאני מתעסק בו הוא סכמות לחלוקת סוד. בסכמות אילו מחלק מחזיק מידע סודי ומעוניין לשמור אותו במערכת מחשבים כך שרק קבוצות מורשות של מחשבים יוכלו לשחזר את הסוד. המוטיבציה המקורית לסכמות אילו היא לאחסון סודי של מידע ברשת מחשבים. כיום, משמשות סכמות אילו ככלי לבניית פרוטוקולים קריפטוגרפיים מורכבים לבעיות רבות. שאלה נוספות שאני עוסק בהם הם איחזור פרטי של מידע ופרוטוקולים בטוחים לחישוב פונקציות.

קבוצות מחקר / קריפטוגרפיה, סיבוכיות.

משרד / בניין אלון (37), חדר 115
טל / 08-64-28052
דוא"ל / beimel@cs.bgu.ac.il

פרופ' איתן בכמט

מחקר / המחקר שלי מתמקד בבעיות שצצות בתהליך התכנון והפיתוח של מערכות מחשב ובחקירת התנהגויות של מערכות בכלל. רב המחקר מתמקד במערכות אחסון מידע וכולל ניתוח של בעיות ניהול, ביצועים ותכונות של מערכות אלו. מערכות אחרות נוגעות לתורים בסופר, בתחבורה ובמחשבים. בנוסף אני מתעניין לאחרונה בניתוח דטה ביולוגית. במחקר שלי אני מפעיל שיטות מתמטיות מגוונות. פרויקטים יכולים להיות בעלי אופי יותר פרקטי או תיאורטי.

קבוצות מחקר / מסדי נתונים, מערכות אחסון מידע, ניתוח ביצועים.

משרד / בניין אלון (37), חדר 119
טל / 08-64-77858
דוא"ל / ebatchmat@cs.bgu.ac.il



פרופ' מירה בלבן

מחקר / המחקר העכשווי שלי מתרכז בתחומים של הנדסת תוכנה, ייצוג יידע ומוסיקה-מחשב.

מחקר בהנדסת תוכנה וייצוג יידע: בכיוון זה אני עוסקת עכשיו במספר כיוונים עיקריים:

- בניית מודלים לתוכנה, תקינותם, ותיקונם.
- תבניות לתכנון ועיצוב תוכנה, ויישומן במסגרת הגישה של Model driven Engineering.
- בניית ייצוג מופשט לכללי שיכתוב תוכנה (refactoring), המאפשר מימוש שאינו תלוי אפליקציה.

מחקר במוסיקה-מחשב: ייצוג יידע של מושגים במוסיקה, מודלים של סגנונות מוסיקליים, בחינת תיאוריות מוסיקליות, שימוש במודלים דקדוקיים מתחום השפות הטבעיות ליצירת וזיהוי מוסיקה.

**משרד / בניין אלון (37), חדר 113
טל / 08-64-72222
דוא"ל / mira@cs.bgu.ac.il**

קבוצות מחקר / בינה מלאכותית, הנדסת תוכנה, מוסיקה-מחשב.

פרופ' אהד בן-שחר

ראיה חישובית, ראיה אנושית ופסיכופיסיקה של הראיה, ומדעי המוח החישוביים של מערכת הראיה.

תחום מחקרי הוא ראיה חישובית, במסגרתו אנו עוסקים בשני רבדים מחקרניים. ראשית, קבוצת המחקר שלי עוסקת בנייתו, עיבוד, והבנה של גירויים ואותות ויזואליים (תמונות) בצורה חישובית, אוטומטית ואלגוריתמית. שנית, המחקר עוסק בשימוש וניסוח כלים ומודלים חישוביים לתאור, הסבר, והבנה של ראיה ביולוגית, ובפרט ראיה אנושית. במובן זה, מחקרי והפעילות בקבוצת המחקר שלי אינו מוגבל לתחום החישובי שכן ענייננו האמיתי הוא בחקירה בין-תחומית של ראיה, לא רק לצורך יצירה של מכונות "ראות" אלא גם (ובעיקר) לצורך הבנת הראיה הביולוגית והאנושית תוך שילוב מחקר חישובי עם חקירה במדעי ההתנהגות, במדעים קוגניטיביים, ובמדעי המוח. הפרויקטים בהם אנו עוסקים נעים ממדע בסיסי בראיה אנושית וביולוגית (כולל עבודה עם נבדקים אנושיים ובעלי חיים), דרך מחקרים תיאורטיים ביסודות הראיה חישובית וכלה בפרויקטים יישומיים בשימושי ראיה ממוחשבת ברובוטקה.

**משרד / בניין אלון (37), חדר 114
טל / 08-64-77868
דוא"ל / ben-shahar@cs.bgu.ac.il**

קבוצות מחקר / ראיה חישובית.

פרופ' דניאל ברנד

מחקר / עיקר המחקר שלי במדעי המחשב קשור לאלגוריתמים קומבינטוריים:

פתרון בעיות NP-שלמות בזמן פולינומיאלי במקרים מיוחדים. כידוע, בעיה NP - שלמה לא ניתנת (לפחות ככל שידוע היום) לפתרון בזמן פולינומיאלי. ואולם, היא עשויה להיות ניתנת לפתרון בזמן כזה עבור מקרים מצומצמים של הבעיה. לדוגמא, בעיה NP-שלמה על גרפים עשויה להיות פולינומיאלית אם מצטמצמים לעצים, לגרפים מישוריים, או לגרפי קיילי. המטרה היא לפתח אלגוריתמים פולינומיאליים עבור משפחות מסוג זה.

אלגוריתמים לפתרון "פאזלים" מתמטיים.

דוגמאות לבעיות מסוג זה:

- נניח כי נתונה בעיית מגדלי האנוי, אך יש יותר משלושה מוטות, ונתונים גם אילוצים שאינם מאפשרים העברה ישירה של דסקיות בין זוגות מסוימים של מוטות. כיצד פותרים את בעיית מגדלי האנוי עבור גרסא זו?
- נתון חישוב אריתמטי (נאמר, חיבור או כפל) בו חלק מהספרות החולפו באותיות, פתח אלגוריתם למציאת הספרה המצוינת ע"י כל אות.

בנוסף לכך אני עוסק בשימושים של קבלת החלטות במדעי המחשב. כדוגמא לבעיה מסוג זה, נניח כי נתונים לנו מספר מנועי חיפוש. כיצד יש לשלב את תשובותיהם עבור שאילתא מסוימת בצורה אופטימלית?

קבוצות מחקר / אלגוריתמים, סיבוכיות.

**משרד / בניין אלון (37), חדר 213
טל / 08-64-61605
דוא"ל / berend@cs.bgu.ac.il**



פרופ' רון ברפמן

מחקר / יכולותיהם של סוכנים וירטואליים ופיזיים (רובוטים) לבצע פעולות בעולם הווירטואלי והאמיתי ולחוש אותו הולכות וגדלות, אם בעזרת שירותים הנגישים ברשת (קניות, הזמנות טיסות, חופשות וכד') או מידע הנגיש ברשת (מזג אוויר, מסלולים, וכו') ואם בעזרת שליטה מקווננת ברכיבים פיזיים (בתים חכמים, חיישנים מקווננים, וכו'). אף על פי שחלק גדול מהפעולות הנ"ל שימושיות בפני עצמן, האפשרות לשלב אותן על מנת להשיג מטרות מורכבות יותר פותחת בפנינו עולמות חדשים של אוטומציה. אפשר לשלב את האפשרויות הקיימות על ידי בניית תוכנית ידנית כל פעם, אך אפשר גם להשתמש באלגוריתמי תכנון אוטומטי, שבהינתן תאור של הפעולות האפשריות והמידע הנגיש יכולים להתוות תוכנית פעולה לסוכן הווירטואלי או הרובוט ששיגו את מטרותיו.

יכולות תכנון אילו מאפשרות קפיצת מדרגה ברמת האוטונומיה של סוכנים אילו, והופכים אותם לגמישים הרבה יותר ושמישים יותר לציבור הרחב. מחקרי עוסק בשאלה איך לבצע תכנון אוטומטי ואיך להעניק יכולות לסוכנים לקבל החלטות מושכלות בסביבות שונות -- סביבות בהן יש אי-ודאות בגלל מידע חלקי, וסביבות בהן יש סוכנים נוספים שאיתם ניתן לשתף פעולה.

קבוצות מחקר / בינה מלאכותית.

משרד / בניין אלון (37), חדר 209
טל / 08-64-28041
דוא"ל / brafman@cs.bgu.ac.il

פרופ' דני ברש

ביואינפורמטיקה של רנ"א:

המחקר שלי עוסק במידול חישובי של מולקולת ה-רנ"א. בשנים האחרונות התגלה כי למולקולה זו קיים פוטנציאל רב בהתערבות בתהליכים חשובים בתא. ניתן לחזות בעזרת מחשב את קיפול הרנ"א למבנה השניוני באמצעות שיקולים אנרגטיים, בעזרת תכנות דינאמי. המעבדה שלי עוסקת במספר תחומים הקשורים לביואינפורמטיקה של מולקולת הרנ"א, בייחוד בהקשר של מבנים שניוניים, בשיתוף פעולה עם מעבדות ביולוגיות.

קבוצות מחקר / ביואינפורמטיקה.

משרד / בניין אלון (37), חדר 105
טל / 08-64-72714
דוא"ל / dbarash@cs.bgu.ac.il

פרופ' אהוד גודס - אמריטוס

מחקר / אהוד גודס עוסק בשלושה נושאים עיקריים: בסיסי נתונים, כריית מידע ואבטחת מידע. יש לו ניסיון רב ומעל ל-100 פרסומים בכתבי עת ובכנסים בשלושת הנושאים. הוא מאד פעיל ברמה הבינלאומית ושימש כבר כמה פעמים כראש כנסים חשובים בתחום אבטחת מידע ונתונים כמו: IFIPTM או DBSEC. כמו כן בסך השנים האחרונות קיבל הרבה מענקי מחקר בתחומי מחקר שימושי ובמיוחד היה אחד משלושת המייסדים של מעבדות דויטשה טלקום באוניברסיטה והוביל כמה מענקי מחקר במעבדות בעקר בתחום האבטחה.

בין מחקריו העכשוויים ניתן לציין: שיפור ארכיטקטורה ומימוש אלגוריתמים יעילים לכריית מידע בענן, מחקר זה נתמך ע"י חברת IBM. גילוי פוגענים מתקדמים מסוג APT בשיטות של כריית מידע ושימוש במודל חדשני למוניטין של DOMAINS באינטרנט. מחקר זה נתמך ע"י משרד הכלכלה - מגנט. ניבוי צריכה וגלוי חריגים ברשת חשמל חכמה - מחקר נתמך ע"י משרד הכלכלה - מגנט. פיתוח מודלים חדישים לאמון ומוניטין. פיתוח אלגוריתמים יעילים לאנונימיזציה של נתונים בסביבה מבוזרת. מחקר זה פורסם לאחרונה בירחון היוקרתי לבסיסי נתונים TODS.

לאחרונה קיבל מענק מחקר גדול מחברת EMC לצורך הקמת תשתית לענן משולב מכמה עננים ופיתוח אפליקציות בתחומי ביו-אנפורמטיקה ואבטחה המשתמשות בתשתית זו תוך כדי שמירה על פרטיות המידע.

קבוצות מחקר / אילוצים, שיבוץ, כריית מידע, אבטחת מידע, מסדי נתונים, מערכות אחסון מידע.

משרד / בניין אלון (37), חדר 220
טל / 08-64-61626
דוא"ל / ehud@cs.bgu.ac.il

ד"ר מאיר גולדברג

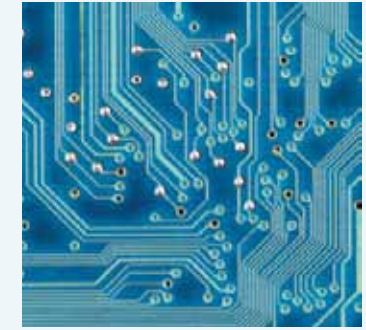
מחקר / המחקר שלי עוסק בשפות תכנות: תכנות פונקציונאלי, תכנות מונחה עצמים, תחשיב למבדא, קומפילציה, מטאפורות בקרה, reflection, ומחוללי יישומים.

דוגמאות לנושאים שאני עוסק בהם:

- יצירת קוד (במסגרת ה backend בקומפילר) שמשפר את הביצועים שלו בזמן ריצה, ומתאים את עצמו באופן דינאמי, להתנהגות התוכנית שהוא חלק ממנה.
- פיתוח תבניות תיכון (design patterns) שמאפשרות לתכנת תוך אבסטרקציה של אספקטים שונים של הבקרה, באופן שהתוכנית יכולה להתאים את עצמה לסביבת ריצה משתנה.
- פיתוח תבניות תיכון עבור תכנות event-driven בכלל וממשקי משתמש בפרט.
- דה-קומפילציה אונליין: שיחזור קוד המקור של תוכנית על ידי הרצתה.

קבוצות מחקר / הנדסת תוכנה, לוגיקה וסמנטיקה, שפות תכנות.

משרד / בניין אלון (37), חדר 106
טל / 08-64-77873
דוא"ל / gmayer@cs.bgu.ac.il



פרופ' דני הנדלר

המחקר של פרופ' דני הנדלר מתמקד בתחומים הבאים: מערכות מבוססות זיכרון משותף ואלגוריתמים מבוססי זיכרון אסוציאטיבי לתקשורת.

מערכות מבוססות זיכרון משותף: אם קניתם לאחרונה מחשב או טלפון חכם, רבים הסיכויים שהוא מכיל יחידה חישובית מרובת ליבות. מחשבים מסוג זה הינם דוגמא אחת מיני רבות למערכת מרובת מעבדים מבוססת זיכרון משותף. המחקר של דר. הנדלר מתמקד באספקטים מעשיים ותיאורטיים של מערכות מסוג זה. אלגוריתמים המורצים על מערכות כאלו הינם מורכבים יותר מאלגוריתמים סדרתיים, בשל הצורך לסינכרוניזציה בין תהליכי תוכנה הרצים על מעבדים שונים. מורכבות זו מציבה אתגרים אלגוריתמיים ותיאורטיים מעניינים.

המחקר של פרופ' הנדלר בתחום זה עוסק בעיקר בנושאים הבאים:

- Highly-scalable algorithms
- Contention-aware metrics and algorithms
- Dynamic load balancing
- Lower bounds for distributed systems
- Local-spin mutual exclusion and leader-election algorithms
- Transactional Memory

אלגוריתמים מבוססי זיכרון אסוציאטיבי לתקשורת: זיכרון מחשב קונבנציונאלי, כגון SRAM או DRAM הוא זיכרון אשר, בהינתן כתובת, מאפשר לקרוא את ה-data השמור בכתובת זו. זיכרון אסוציאטיבי (content addressable memory), לעומת זאת, מקבל כקלט data ומחזיר את הכתובות בזיכרון בהן שמור ה-data זה (אם יש כאלו). ההשוואה בין הקלט לבין התכנים השמורים בתאי הזיכרון האסוציאטיבי מתבצעת במקביל. משום כך הולך וגובר השימוש בזיכרונות אסוציאטיביים באפליקציות תקשורת שונות, החייבות לעמוד בקצבי עבודה מהירים. המחקר של דני הנדלר בתחום התקשורת מתמקד באלגוריתמים מבוססי TCAM (ternary content addressable memory) עבור אפליקציות packet classification ו-IP lookup.

קבוצות מחקר / אלגוריתמים וסיבוכיות, מערכות מבוזרות ורשתות תקשורת.

משרד / בניין אלון (37), חדר 218
טל / 64-28038
דוא"ל / hendlerd@cs.bgu.ac.il

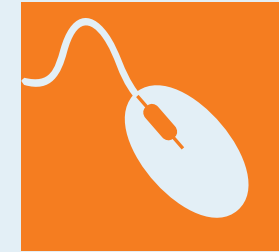
פרופ' שלומי דולב

מחקר / חישוב מבוזר, קריפטוגרפיה ואבטחת המרחב המקוון, חישוב-על אופטי, מדעי המוח.

- ייצוב עצמי של מערכות מבוזרות, מערכות שמתאוששות אוטומטית מתקלות לא צפויות. לדוגמא, ייצוב עצמי של אלגוריתמים להסכמה (Paxos) מבזרות המשמים חברות מובילות לניהול שרתים.
- קריפטוגרפיה ואבטחת המרחב המקוון, חישוב בטוח מרובה משתמשים ללא תקשורת בין המעבדים שמבצעים את החישוב, מאד חשוב בהקשר של חישוב ענן.
- רשתות אלחוטיות ואלגוריתמי תיאום ללהק, כאשר רכיבים בגודל ננו-מטרי פועלים יחדיו במשימה משותפת.
- חישוב אופטי כתחליף או השלמה לחישוב אלקטרוני מרובה ליבות. רכיבים ננו-אופטיים שהם בעלי כוח חישוב גדול מאוד היעילים בצריכת האנרגיה שלהם.
- קידוד זיכרון במוח, בפרט קידוד הולוגרפי, בו כל חלק של המידע מתאר באופן מתומצת את כל המידע.

קבוצות מחקר / אלגוריתמים, סיבוכיות, מדעי המוח, מערכות מבוזרות, קריפטוגרפיה, אבטחת מידע, תורת האינפורמציה והקודים, חישוב אופטי וקוונטי, רשתות תקשורת.

משרד / בניין אלון (37), חדר 501
טל / 08-64-28119
דוא"ל / dolev@cs.bgu.ac.il



ד"ר גרא וייס

מחקר / איך יתוכנתו הרובוטים של העתיד?

מחקר בגיבוש שיטות מתקדמות לפיתוח תוכנה ריאקטיבית ומשובצת מחשב (reactive embedded systems) המבוססות על לוגיקה מתמטית, על אוטומטים ושפות פורמאליות ועל תורת הבקרה. השיטות החדשות יאפשרו הרכבת תסריטי פעולה באופן שיאפשר פיתוח מענה לכל דרישה בנפרד ושילוב החלקים שפותחו באופן אוטומטי. כך נוכל לכתוב תוכנה פשוטה לבקרה על מערכות מורכבות ולהימנע מריבוי התנאים המקוננים שרואים בתוכנות הקיימות היום. בדיקות והוכחה פורמאלית שהמערכת עומדת בדרישות יוכלו להיעשות באופן שיעקוף את בעיית "פיצוץ המצבים" (state explosion) הידועה לשמצה. מאחר ותוכנות בקרה לרובוטים אוטונומיים משלבות רכיבי תוכנה בדידים במערכות פיזיקליות רציפות, המחקר כולל גם פיתוח שיטות לניתוח ולבניית "מערכות היברידיות" - מערכות המשלבות מודלים רציפים כמו משוואות דיפרנציאליות ומודלים בדידים כמו אוטומטים.

**משרד / בניין אלון (37), חדר 123
טל / 08-64-28047
דוא"ל / geraw@cs.bgu.ac.il**

קבוצות מחקר / אלגוריתמים, הנדסת תוכנה, רובוטיקה, רשתות תקשורת

פרופ' מיכל זיו-יוקלטון

מחקר / אלגוריתמים ל pattern matching - עם יישומים בביולוגיה חישובית. בתקופה האחרונה פיתחנו, בין השאר, אלגוריתמי תכנון דינאמי חדשים ויעילים להשוואת מחרוזות ועצים, חיזוי המבנה השניוני של מולקולות רנ"א (תוך הפעלת קריטריונים הן של אנרגיית קיפול והן של שמירות אבולוציונית), חיפוש מוטיפים רציפים ומבניים ברנ"א ודנ"א וחיזוי תפקידם ברגולציה של תהליכים בתא. את האלגוריתמים החדשים אנו מממשים ככלים ביואנפורמטיים, מפעילים על מאגרי מידע גנומיים ואף משתפים פעולה עם מעבדות ביולוגיות במטרה לוודא את הממצאים.

**משרד / בניין אלון (37), חדר 116
טל / 08-64-28042
דוא"ל / michaluz@cs.bgu.ac.il**

קבוצות מחקר / אלגוריתמים, סיבוכיות, ביואינפורמטיקה.

פרופ' משה זיפר

מחקר / מחקר בתחום של אלגוריתמים אבולוציוניים, במסגרתו פותרים בעיות קשות תוך שימוש באלגוריתמים השואבים את השראתם מהתהליך האבולוציוני בטבע. לפרופסור זיפר הצלחות רבות, וקבוצת המחקר שלו זכתה במספר רב של פרסים בינלאומיים יוקרתיים. בשנים האחרונות הוא מתמקד בבעיות מעולם המשחקים ובהנדסת תוכנה דרוויניסטית.

בעבר עסק פרופסור זיפר במחקר בתחומים רבים, כולל: חישוב מונחה טבע, אוטומטים תאיים, חישוב תאי, שיכפול עצמי מלאכותי, חומרה אבולוציונית, חיים מלאכותיים, רשתות עצביות, לוגיקה עמומה, רובוטיקה. הוא מחברים של כ-160 מאמרים בספרות המחקרית, כולל שלושה ספרים:

"Evolved to Win"
"Machine Nature: The Coming Age of Bio-Inspired Computing"
"Evolution of Parallel Cellular Machines: The Cellular Programming Approach"

כמו כן הוא מחברם של שלושה רומנים:
"Daniel Max and the King in the Tower"
"Xor: The Shape of Darkness"
"The Peaceful Affair"

**משרד / בניין אלון (37), חדר 121
טל / 08-64-77880
דוא"ל / sipper@cs.bgu.ac.il
www.moshesipper.com**

קבוצות מחקר / פרויקטים ממומנים / בינה מלאכותית, תכנות אבולוציוני.



פרופ' מתיא כ"ץ

מחקר / תחום המחקר שלי הוא גיאומטריה חישובית, כאשר לאחרונה אני מתמקד בעיקר בבעיות אופטימיזציה עם פן גיאומטרי כגון: בהינתן מצולע המייצג למשל גלריה לאומנות (צלעות המצולע הן קירות הגלריה), יש למקם מספר מינימאלי של מצלמות אבטחה כך שכל נקודה במצולע תכוסה ע"י אחת המצלמות.

בהינתן קבוצה של נקודות המייצגות מקלטים-משדרים, יש לקבוע את טווח השידור של כל אחד מהמשדרים כך שגרף התקשורת שמתקבל יהיה קשיר היטב וגם צריכת האנרגיה של הרשת תהיה מינימאלית. (בגרף התקשורת יש צלע מכוונת מ- u ל- v אם v נמצא בטווח השידור של u). בהינתן סביבה עם מכשולים בה פועל רובוט ונקודות התחלה וסיום, יש לתכנן מסלול תנועה אופטימאלי עבור הרובוט שיאפשר לו לנוע בבטחה מנקודת ההתחלה לנקודת הסיום.

עבור בעיות אלו אנו מנסים לפתח אלגוריתמים יעילים וגם היוריסטיקות שעובדות טוב בפועל.

קבוצות מחקר / אלגוריתמים, גיאומטריה חישובית, גרפיקה

משרד / בניין אלון (37), חדר 212
טל / 08-64-61628
דוא"ל / matya@cs.bgu.ac.il

ד"ר עדן כלמטץ

מחקר / המחקר שלי מתמקד בעיקר באלגוריתמי קירוב, תחום הנמצא על התפר בין תיאוריה של מדעי המחשב וחקר ביצועים.

מטרת התחום היא למצוא פתרונות חוקיים טובים לבעיות אופטימיזציה קשות (לדוגמא: בעיית הסוכן הנוסע, בעיית הצביעה המינימלית, וכו'). טיב הפתרון נמדד על פי עד כמה הוא רחוק מלהיות אופטימלי (לדוגמא, בכמה צבעים צביעה מסוימת לגרף משתמשת מעבר למספר המינימלי הנדרש). השיטה העיקרית בפתרון בעיית אופטימיזציה קשה היא למצוא בעיה דומה מתחום חקב"צ שנחשבת לקלה (למשל, תוכנית לינארית), לפתור אותה במקום הבעיה המקורית, ולנתח עד כמה הפתרון שלה רחוק מפתרון לבעיה המקורית. עד לא מזמן, פער גדול בין בעיה קשה לבעיה הקלה שמתמשים בה על מנת לקרב את הבעיה המקורית נחשב למחסום בלתי עביר שמצביע על קושי מהותי בקירוב הבעיה המקורית. עם זאת, תפיסה זו הולכת ומשתנה היום. עיקר המחקר שלי מתמקד בטכניקה חדשה הנקראת "הרמה והטלה" אשר לוקחת, לדוגמא, תוכנית לינארית המשמשת לקירוב בעיה קשה, ומייצרת סידרה של בעיות קלות נוספות שמספקות קירובים יותר טובים.

קבוצות מחקר / אלגוריתמים, סיבוכיות.

משרד / בניין אלון (37), חדר 210
טל / 08-64-72715
דוא"ל / clamtac@cs.bgu.ac.il

פרופ' יפים דיניץ

מחקר / תחום המחקר שלי עוסק באלגוריתמים יעילים ובמבנים בדידים, בעיקר על גרפים. למשל:

- מציאת זרימה ברשתות
- תזמון עבודות בהינתן יחס קדימה
- חישוב מבוזר ברשת מעבדים
- מבנה מערכת החתכים המינימאליים בגרף
- אלגוריתמים עבור מגדלי הנוי
- פרישת רשתות קומפקטית בגריד מלבני, לצורך VLSI

הנני פתוח להצעות אחרות בתחומים הנ"ל. בנוסף אני מעוניין בכלי תצוגה ויזואלית של אלגוריתמים, לצורך למידתם.

קבוצות מחקר / אלגוריתמים.

משרד / בניין אלון (37), חדר 203
טל / 08-64-77867
דוא"ל / dinitz@cs.bgu.ac.il

פרופ' פז כרמי

מחקר / תחום המחקר שלי הוא גיאומטריה חישובית, בעיקר תיאוריה עם השלכות מעשיות. בתוך התחום של גיאומטריה חישובית, המחקר שלי מתמקד בקירובים, בעיות אופטימיזציה, מיקום אתרים, רשתות רדיות אלחוטיות, ולאחרונה מתמקד בנושאים הקשורים לפורשים גיאומטריים.

קבוצות מחקר / אלגוריתמים, סיבוכיות, גיאומטריה חישובית, גרפיקה, רשתות תקשורת.

משרד / בניין אלון (37), חדר 120
טל / 08-64-28049
דוא"ל / carmip@cs.bgu.ac.il



ד"ר רומן מנביץ'

מחקר / המחקר שלי מתמקד בגישות פורמאליות לשיפור איכות תוכנה והגברת הפיריון של מתכנתים. המחקר מתנהל בשני כיוונים עיקריים: 1. פיתוח אלגוריתמים לניתוח תוכנה סטטי, ו-2. פיתוח שפות גבוהות וסינתזה של תוכנה.

ניתוח סטטי של תוכנה מאפשר הסקת תכונות של תוכניות ללא צורך בהרצתן. השימושים העיקריים הינם אופטימיזציה של הקוד (למשל בקומפילרים); ואימות נכונות, כלומר הוכחה לאי-הימצאות שגיאות. חלק מהאתגרים הם בלמידה של צורות מבני נתונים מקושרים ובהתמודדות עם קוד מקבילי.

שפות בעלות הפשטות גבוהות מאפשרות למתכנתים לכתוב קוד קצר יותר ובעל רמת קריאות גבוהה יותר מאשר בשפות קיימות. על-ידי פיתוח אלגוריתמים מתקדמים לסינתזה (יצירה אוטומטית) של תוכנה, ניתן להעביר חלק ממשלול התכנות לידי הקומפילר. לדוגמא, המתכנת מתאר אלגוריתם סדרתי על גרפים והקומפילר מסיק גרסא אינקרמנטלית של האלגוריתם ומייצר מימוש מקבילי אשר נכונותו מובטחת.

קבוצות מחקר / הנדסת תוכנה, שפות תכנות, לוגיקה וסמנטיקה, מערכות מבוזרות.

משרד / בניין אלון (37), חדר 208
טל / 08-64-77879
דוא"ל / romanm@cs.bgu.ac.il

ד"ר עפר נימן

תחומי העניין שלי הם בתיאוריה של מדעי המחשב, בפרט בגיאומטריה של מרחבים מטריים, אלגוריתמים וקומבינטוריקה.

שאלה קלאסית בתחום של מטריקות וגרפים היא: כיצד ניתן לשכן גרף נתון למרחב אוקלידי, או לגרף אחר "פשוט" יותר, אולי תוך כדי שינוי קטן של המרחקים בגרף. לשיכונים כאלו יש הרבה שימושים במגוון תחומים כגון אלגוריתמים, רשתות תקשורת, למידה ואיסוף מידע.

בנוסף למחקר על מציאת אלגוריתמים יעילים לשיכונים כאלו בהם "עיוות" הנוצר הוא קטן, אני מתעניין גם בשאלות של הורדת מימד של אוסף נקודות במרחב בניך, ובאלגוריתמי קירוב.

קבוצות מחקר / אלגוריתמים, סיבוכיות.

משרד / בניין אלון (37), חדר 215
טל / 08-64-28022
דוא"ל / neimano@cs.bgu.ac.il

פרופ' אמנון מייזלס

מחקר / נושא המחקר המרכזי שלי ושל הקבוצה שלי הוא "עיבוד אילוצים מבוזרים" זהו תחום חדש יחסית שהופיע רק בעשור האחרון ונחקר באינטנסיביות בעיקר בשנות האלפיים. עיבוד אילוצים עוסק בפתרון בעיות סיפוק אילוצים, כמו למשל מציאת פתרון לבעיית לוח זמנים לבית-ספר. כיוון שהבעיה היא קשה באופן כללי, העיסוק העיקרי הוא באלגוריתמי חיפוש והיוריסטיקות והתחום כולו שייך לבינה המלאכותית.

בעיות אילוצים מבוזרות מורכבות מסוכנים, כאשר כל סוכן מחזיק חלק מן הבעיה הכללית. הסוכנים משתפים פעולה כדי לחפש אחר פתרון לבעיה הגלובלית והם עושים זאת על ידי העברת הודעות ביניהם. בעיות אילוצים מבוזרות מהוות מודל מצוין לבעיית חיפוש מבוזר בבינה מלאכותית באופן כללי. לכן, למחקר באלגוריתמי חיפוש מבוזרים יש חשיבות גדולה.

התכונה החשובה ביותר של תחום האילוצים המבוזרים היא החיבור בין בעיית חיפוש, מתחום הבינה המלאכותית, ובין חישוב מבוזר שדורש התחשבות בסינכרוניזציה ובפעולות בו-זמניות וכולו שייך לתחום חשיבה שונה לחלוטין. ביחד עם קבוצה גדולה של דוקטורנטים ומסטרנטים, עשינו דרך ארוכה בשמונה השנים האחרונות והשארנו חותם ברור על המחקר באילוצים מבוזרים. פיתחנו אלגוריתמי חיפוש חדשים שהביצועים שלהם טובים מכל האלגוריתמים הקודמים שהיו בספרות.

בשנים האחרונות עבר מרכז הכובד של המחקר בקבוצה שלי לבעיות חיפוש מבוזר שבהן הסוכנים הם בעלי אינטרס. במלים אחרות, הסוכנים אינם קואופרטיביים בלבד.

בבעיות כאלה נכנסים שיקולים של תורת המשחקים והחיפוש יכול להיות אחרי נקודות שיווי משקל המקיימות גם תכונות גלובליות חשובות. משפחה חשובה מאד של בעיות כאלה בעולם האמיתי קשורה למערכות מרובות-סוכנים שבהן הסוכנים הם צרכנים, ברשת החשמל החכמה למשל, ויש להם עניין לצרוך אנרגיה במחיר טוב. אנחנו עוסקים בתכנון מערכות כאלה ופתרונות עבורן המביאים לצריכה נבונה של אנרגיה ומוצאים נקודות יציבות לסוכנים המחפשים.

בקבוצה יש כיום 2 דוקטורנטים ו-2 מסטרנטים שעוסקים בבעיות מידול וחיפוש יציבות מבוזרות ומתעניינים בבעיות אופייניות של הרשת החכמה העתידית.

קבוצות מחקר / אילוצים, שיבוץ, בינה מלאכותית.

משרד / בניין אלון (37), חדר 206
טל / 08-64-61622
דוא"ל / am@cs.bgu.ac.il



פרופ' קובי ניסים

מחקר / האם ניתן לשמור על פרטיות בעולם בו כמות עצומה של אינפורמציה נאספת ונשמרת באמצעים אלקטרוניים? האם ניתן למצוא הגדרות מתמטיות פורמאליות לפרטיות שיאפשרו שימוש במידע רגיש וכן דיון מתמטי מדויק בנושאים אלו?

מידע רגיש על פרטים נאסף על ידי ארגונים רבים במטרה לנתחו בשיטות אלגוריתמיות מתקדמות של כריית מידע ולמידה ממוכנת. שיתוף וניתוח של מידע כזה מועיל למשל במחקר רפואי, בהבנה של תהליכים חברתיים, במתן שירות טוב יותר ללקוחות על ידי חברות, ובניהול נכון של מדיניות ממשלתית. לצד התועלת הרבה, קיים סיכון של דליפת מידע רגיש שלגביו מחויבות חוקית או אתית לשמירת פרטיות.

שיטה מקובלת לשמירת פרטיות היא אנונימיזציה (anonymization), כלומר הסרה של "מידע מזהה" כגון שם, כתובת ומספר זהות. גישה זו הודגמה כלא אפקטיבית במספר לא מועט של מקרים בהם הצליחו חוקרים לזהות (re-identify) פרטים על ידי קישור בין שדות "לא מזהים" לכאורה ובין בסיסי מידע פומביים. יעילותן של שיטות רבות אחרות המשמשות לשמירת פרטיות אינה ברורה.

גישת המחקר שלי מושפעת מהמחקר ביסודות הקריפטוגרפיה ומטרתה ליצור תורה מתמטית פורמאלית של פרטיות שבבסיסה הגדרות מתמטיות מדויקות לפרטיות ושיטות מוכחות לבניית אלגוריתמים לשימוש במידע לגביהם ניתן להוכיח שימור פרטיות.

אחד המושגים המרכזיים שהתפתחו במחקר זה הוא **פרטיות דיפרנציאלית** (differential privacy). מושג זה מספק מסגרת בה ניתן להוכיח פרטיות באופן מתמטי ובמסגרת זו הדגים המחקר התיאורטי של העשור האחרון עושר גדול של משימות חישוביות שניתן לבצע תוך שימור פרטיות דיפרנציאלית. כמו כן נחשפים קשרים בין חקר הפרטיות ובין תחומי מחקר רבים נוספים כגון תורת הלמידה, סטטיסטיקה, סיבוכיות חישוב, קריפטוגרפיה ותורת המשחקים.

קבוצות מחקר / אלגוריתמים, סיבוכיות, קריפטוגרפיה, אבטחת מידע.

משרד / בניין אלון (37), חדר 208
טל / 08-64-77879
דוא"ל / kobb@cs.bgu.ac.il

ד"ר סיון סבתו

מחקר / תחום המחקר שלי הוא למידה אינטראקטיבית. בתחום זה אנו מפתחים אלגוריתמים המשתמשים במידע בצורה חכמה ויעילה, על מנת לבצע תחזיות, ולשפר התנהגות של אפליקציות ומערכות אחרות. ישנן דוגמאות רבות לבעיות אשר ניתן להתמודד איתן באמצעות למידה אינטראקטיבית. למשל:

אפליקציית ניווט יכולה לשפר את המסלולים שהיא מציעה באמצעות איסוף מידע ממשתמשים בצורה חכמה, ושליחת המשתמשים לאזורים ממופים פחות על פי הצורך.

מנוע חיפוש יכול ללמוד על התנהגות המשתמשים, על ידי הצגת תוצאות חיפוש שיאפשרו לו להסיק מסקנות מועילות ולשפר את החיפוש בעתיד.

ניסוי בתרופות יכול להיות יעיל ובטוח יותר, על ידי שימוש באלגוריתם שיבחר את החולים עליהם יש לנסות את התרופה באופן אינטראקטיבי, על סמך תוצאות הניסוי עד עתה.

בבסיס כל השאלות האלו עומדות טכניקות של למידה אינטראקטיבית, המאפשרות למערכות לבחור איזה מידע לאסוף, להשתמש בו על מנת להסיק מסקנות, ולחזור ולהשתפר על ידי המשך איסוף מידע. כל זאת באופן שמתחשב בעלויות השונות של איסוף המידע. אני מתעניינת בפיתוח טכניקות חדשות של למידה אינטראקטיבית, אשר ניתן להוכיח עבורן שהן מצליחות היטב בתנאים מגוונים.

קבוצות מחקר / אלגוריתמים, למידה

משרד / בניין אלון (37), חדר 222
טל / 08-64-77879
דוא"ל / sabatos@cs.bgu.ac.il

ד"ר דקל צור

מחקר / תחום המחקר שלי הוא אלגוריתמים על מחרוזות ושימושיהם בביואינפורמטיקה. דוגמה לבעיה בה אני מתעסק היא יצירת אינדקס עבור טקסט גדול, כך שבהינתן מחרוזת שאילתה, ניתן למצוא ביעילות את כל המופעים של מחרוזת השאילתה בטקסט וכן מופעים של מחרוזות דומות למחרוזת השאילתה.

קבוצות מחקר / אלגוריתמים, ביואינפורמטיקה.

משרד / בניין אלון (37), חדר 103
טל / 08-64-79831
דוא"ל / dekelts@cs.bgu.ac.il

פרופ' קלרה קדם

מחקר / תחום המחקר שלי הוא גיאומטריה חישובית כולל יישומים בעיבוד תמונה ובביואינפורמטיקה. בגיאומטריה הנושא המעניין אותי הוא מציאת מטריקות המתאימות לחישוב דמיון בין זוגות אובייקטים. האובייקטים יכולים לבוא מתחומים שונים: בראייה חישובית מדובר על השוואות של תמונות או חלקי תמונות, מיושם בימים אלה בעיקר על כתבי יד היסטוריים וכולל בינאריזציה, סגמנטציה, שיוך כתבי יד לכותבים ועוד. בביואינפורמטיקה אני עובדת על מבני חלבונים, השוואת צורותיהם לפי שרשרת חומצות האמינו, ובפרט, עכשיו, לפי מבנה שטח הפנים של החלבון. כמו כן אני עובדת על מציאת מטרות משותפות בגנים למיקרו רנ"א של אדם וזירוס.

קבוצות מחקר / גיאומטריה חישובית, ראייה חישובית, ביואינפורמטיקה.

משרד / בניין אלון (37), חדר 501
טל / 08-64-77869
דוא"ל / klara@cs.bgu.ac.il

פרופ' מיכאל קודיש

מחקר / פרופ' מיכאל קודיש הוא בוגר המחלקה למתמטיקה ומדעי המחשב באוניברסיטת בן-גוריון בנגב ובעל תואר שני ושלישי ממכון ויצמן למדע ברחובות. פרופ' קודיש חוקר בתחום ה-SAT SOLVING, תחום העוסק בפתרון בעיית הסיפוק של נוסחאות לוגיות מסדר ראשון (SAT), שבשנים האחרונות הכלים לפתרון התפתחו מאוד. קבוצת המחקר של פרופ' קודיש עוסקת בפתרון בעיות קשות באמצעות תרגומן לבעיות SAT ופתרון בכלים אלו. בהמשך ניתן לתרגם בחזרה את פתרון בעיית ה-SAT לפתרון של הבעיה המקורית. קבוצת המחקר של פרופ' קודיש מפתחת קומפילר שמתרגם בעיות קשות לנוסחאות לוגיות, כדי לפתורן כבעיות SAT.

בעבר עסק פרופ' קודיש בפיתוח שיטות להוכחת עצירה של תוכניות מחשב ופיתח כלים אוטומטיים המוודאים את היעדרן של "לולאות אינסופיות" בתוכנה. המעבר לתחום ה-SAT SOLVING נעשה לאחר שמצא שיטה לתרגם את בעיית החיפוש אחר הוכחת עצירה לבעיית SAT. שיטת עבודה זו הפכה מרכזית, וכיום רוב הכלים האוטומטיים להוכחת עצירה של תוכניות מחשב הם מבוססי SAT.

קבוצות מחקר / לוגיקה וסמנטיקה, שפות תכנות.

משרד / בניין אלון (37), חדר 108
טל / 08-64-61654
דוא"ל / mcodish@cs.bgu.ac.il

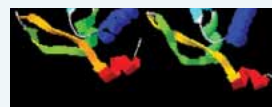
ד"ר חן קיסר

מחקר / קבוצת המחקר שלי מתמקדת בפיתוח אלגוריתמים חדשים לניבוי מבני ופונקציונלי של חלבונים. המחקר משלב לימוד ממוכן והנדסת תוכנה עם ידע ביולוגי וכימי.

חלבונים הם מולקולות ביולוגיות המבצעות כמעט את כל הפעילויות של התא החי. הפעילות של כל חלבון נקבעת על ידי המבנה המרחבי שלו. לכן, הכרת מבנה זה חיונית להבנת הפעילות ולמחקר הרפואי. קביעת המבנה בשיטות ניסיוניות קשה, ויוצרת צוואר בקבוק במחקר הרפואי והביולוגי. מטרתנו להרחיב את צוואר הבקבוק ולאפשר פריצות דרך ברפואה וביולוגיה.

מאפיין ייחודי של התחום המדעי שבו אנו עוסקים הוא תחרות דו שנתית, מעין אולימפיאדה, שבה משתתפות כל הקבוצות הבולטות בעולם. בתחרות האחרונה הגענו למקום הראשון באחד "המקצים". http://predictioncenter.org/casp10/doc/presentations/CASP10_ROLL_BKL.pdf

בתמונה: מימין, מבנה מרחבי של החלבון 1T6S כפי שנקבע בשיטה ניסויית. מימין מודל של החלבון שנובא על ידי הקבוצה, לפני הניסוי. מודל זה היה הטוב ביותר מבין 400 מודלים שהוצעו על ידי 160 קבוצות מכל העולם במסגרת "אולימפיאדת הניבוי" CASP6



משרד / בניין אלון (37), חדר 102
טל / 08-64-77875
דוא"ל / keasar@cs.bgu.ac.il

קבוצות מחקר / ביואינפורמטיקה.

פרופ' אריה קנטרוביץ

מחקר / אני עוסק בהסתברות, סטטיסטיקה ואלגוריתמים -- ובעיקר בתורת הלמידה, שבמובן מסוים נמצאת בחיתוך של הנושאים הנ"ל. בתורת ההסתברות אני מתעניין בין היתר בתופעה שנקראת ריכוז מידה, שמקריה הפרטיים כוללים אי-שיוויונות הופדינג וצ'רנוף.

אלה מאפשרים הוכחת התכנסות של תצפיות אמפיריות לתוחלת האמיתית. אני גם מתעניין באלגוריתמים יעילים ללמידת שפות פורמאליות (בעיקר, רגולריות) מדוגמאות חיוביות ושליליות. בשנים האחרונות אני חוקר למידה במרחבים מטריים כלליים -- תופעות סטטיסטיות וחישוביות כגון הורדת מימד וחיפוש שכנים מהיר.

קבוצות מחקר / למידה חישובית.

משרד / בניין אלון (37), חדר 122
טל / 08-64-28048
דוא"ל / karyeh@cs.bgu.ac.il

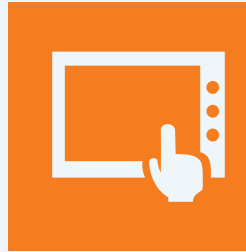
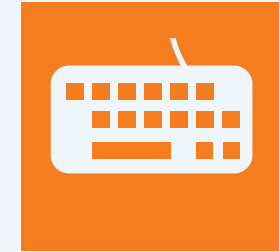
ד"ר נתן רובין

מחקר / המחקר שלי עוסק ביסודות של גיאומטריה חישובית, בדגש על היבטים קומבינטוריים. למשל, העבודות האחרונות שלי בסיבוכיות דיאגרמות וורונוי השיבו על שאלה שהייתה פתוחה במשך כמה עשורים. המחקר הנוכחי שלי עוסק בהיבטים קומבינטוריים וחישוביים של גרפים והיפר-גרפים גיאומטריים, תוך שימת דגש על סוגיות קומבינטוריות הנוגעות לקירוב בעיות NP-קשות.

מחקר

קבוצות מחקר / תיאוריה ואלגוריתמים, גיאומטריה חישובית וגרפיקה

משרד / בניין אלון (37), חדר 223
טל / 08-64-28025
דוא"ל / rubinnat@cs.bgu.ac.il



אנשי קשר

| תפקיד | שם | טלפון | דוא"ל |
|---|--------------------|-------------|--------------------------|
| ראש המחלקה | פרופ' קלרה קדם | 08-64-77845 | klara@cs.bgu.ac.il |
| סגן ראש המחלקה | פרופ' דניאל ברנד | 08-64-61605 | berend@cs.bgu.ac.il |
| יו"ר ועדת הוראה לתארים מתקדמים במחלקה למדעי המחשב | פרופ' פז כרמי | 08-64-28049 | carmip@cs.bgu.ac.il |
| ממונה על המנהל | גב' מזל גגולשווילי | 08-64-72718 | csadmin@cs.bgu.ac.il |
| רכזת לענייני סטודנטים | גב' יאנה אברמוב | 08-64-61610 | stdadmin@cs.bgu.ac.il |
| רכזת לענייני סטודנטים | גב' זהבה קובני | 08-64-77843 | kubani@cs.bgu.ac.il |
| רכזת לענייני סטודנטים | גב' מיכל מונטל | 08-64-28123 | csadmin@cs.bgu.ac.il |
| מזכירת המעבדה | גב' סיגל בלוקה | 08-64-61629 | lab_sec@cs.bgu.ac.il |
| יו"ר ועדת הוראה לתארים מתקדמים במחלקה למתמטיקה | ד"ר יאיר גלזנר | 08-6477877 | yairgl@math.bgu.ac.il |
| עוזר רמ"ן לענייני מוסמכים (תואר שני) בפקולטה למדעי הטבע | גב' מיכל רוקני | 08-64-61857 | mrokni@bgumail.bgu.ac.il |
| ממונה על מנהל ביה"ס קרייטמן ללימודים מתקדמים (תואר שלישי) | גב' דבורה אורן | 08-64-72277 | doren@bgu.ac.il |

אתר המחלקה / <http://www.cs.bgu.ac.il>

אתר הפקולטה למדה"ט / <http://in.bgu.ac.il/teva>

אתר האוניברסיטה / <http://www.bgu.ac.il>

אתר ביה"ס קרייטמן ללימודים מתקדמים / http://in.bgu.ac.il/kreitman_school

דיקן הסטודנטים / <http://www.bgu.ac.il/dekanat>

אגודת הסטודנטים / www.bgu4u.co.il

פרופ' אייל שמעוני

מחקר / תחום המחקר שלי הוא הסק הסתברותי וקבלת החלטות בעולם לא ודאי, תת-תחומים מרכזיים בבינה מלאכותית. מטרת התחום הן לייצג בצורה מפורשת את אי-הודאות בידע של מקבל ההחלטות על העולם (בעיקר אני מתמקד במודלים הסתברותיים קומפקטיים, כגון רשתות בייס), ולפתח אלגוריתמים לקבלת החלטה מיטבית בהתחשב בהסתברויות. בעיות אלו בד"כ קשות לחישוב, ולכן יש לפתח אלגוריתמים שמסוגלים לתת תשובה מקורבת בזמן אמיתי.

לתחום זה יישומים רבים מסוגים שונים, כגון רובוטיקה, אינטליגנציה במשחקי מחשב, למידה מנתונים (DATA MINING), וחישוב גמיש (FLEXIBLE COMPUTATION). היישום האחרון הוא מנגנון בו אלגוריתם חיפוש, הסק, או קבלת החלטות מתאימים את עצמם אוטומטית לכמות המשאבים (זמן חישוב, זיכרון) שניתנים להם. סוגי המחקר המתבצעים בקבוצתי כוללים פתוח מודלים, אלגוריתמים, ובדיקתם בכל סוגי היישומים האלו, ומשלבים מחקר תיאורטי עם מחקר יישומי.

קבוצות מחקר / בינה מלאכותית, כריית מידע, רובוטיקה.

משרד / בניין אלון (37), חדר 216
טל / 08-64-77857
דוא"ל / shimony@cs.bgu.ac.il

פרופ' אנדרי שרף

מחקר / תחומי התעניינות שלי הם: גרפיקה ממוחשבת, מידול גיאומטרי, שיחזור תלת-מימדי, עיבוד סורקי לייזר ומצלמות עומק. בתחום הגרפיקה הממוחשבת, יצירת תוכן גרפי ועיבודו הפך בשנים אחרונות לכוח מניע בתהליך התרחבות התחום. תחומים כמו ויזואליזציה, אנימציה, תעשיית משחקי המחשב וכיו"ב נשענים על תוכן גיאומטרי (לרוב תלת-מימדי). יצירת תוכן תלת-מימדי מבוסס על סריקה ומידול של גופים. בחלק נרחב מהמחקר שלי אני עוסק באלגוריתמים לעיבוד ושחזור גופים מתוך סריקות עומק. תחום זה צמח באופן משמעותי בשנים האחרונות והוא כולל כיום מידול של סצנות אורבניות רחבות היקף וסצנות דינמיות מתוך מצלמות וידאו-עומק. אלגוריתמים בתחום זה עוסקים בניקוי רעשים, זיהוי תבניות וסימטריות, ושיחזור של משטחים מתוך ענן נקודות.

תחומי מחקר נוספים בהם אני עוסק כוללים דפורמציה ואנימציה של גופים. דפורמציה של גופים כוללת אלגוריתמים לעיוות של גופים תלת-מימדיים באופן יעיל ומדוד לצרכים כגון מציאת התאמה גמישה בין גופים, רגיסטרציה ועריכת גופים. בתחום האנימציה אני עוסק בחקירת בקרי אנימציה פיזיקאליים לצורך הדמיית תנועה של דו וארבע רגלים.

קבוצות מחקר / גרפיקה ממוחשבת.

משרד / בניין אלון (37), חדר 313
טל / 08-64-28009
דוא"ל / asharf@cs.bgu.ac.il



דוגמאות לפעילויות מחקר ושיתופי פעולה

■ קבוצת המחקר של פרופסור **משה זיפר** עוסקת באלגוריתמים אבולוציוניים, זכתה שש פעמים בפרס ה-HUMIE היוקרתי, המוענק בכנס המרכזי בתחום. בתחרות ה-HUMIES על החוקרים להציג תוצאה המושגת בעזרת אלגוריתם אבולוציוני אשר עולה באיכותה על תוצאות בני אנוש. קבוצתו זכתה במספר הפרסים הרב ביותר בעולם.

■ פרופסור **רון ברפמן** מפתח מודלים ואלגוריתמים לתכנון וקבלת החלטות אוטומטיים. הוא שימש כיועץ ל-NASA בתחום הרובוטים האוטונומיים במסגרת פרויקט לשיפור היכולות האוטונומיות של ה-Mars Rover. לרון שיתופי פעולה עם התעשייה האווירית בתחום הרובוטיקה.

■ דוקטור **אריה קנטרוביץ'**, זוכה פרס YAHOO! מוביל מחקר בנושא לימוד יעיל במרחבים מטריים - חיפוש שכנים מהיר וחסמי הכללה הדוקים.

■ פרופסור **מיכאל אלקין** מוביל מחקר ממומן ע"י הקרן הלאומית למדע בנושא צביעת גרפים מבזרת, קבוצה בלתי תלויה מקסימאלית ובעיות קשורות.

■ פרופסור **שלומי דולב** מוביל פרויקט מחקר בנושא טכניקות להשגת אנונימיות חיובית - אחד מארבעת הפרויקט הזוכים בפרס יוקרתי מטעם חברת Verisign המוענק למחקרים בנושא חיזוק תשתיות האינטרנט.

■ דוקטור **גרא וייס** משתתף בבניית לווין במסגרת תוכנית החלל הישראלית. גרא מוביל מחקר בנושא בקרה אשר ממומן על-ידי האיחוד האירופאי ומחקר בנושא תכנות התנהגותי אשר ממומן על-ידי הקרן הלאומית למדע.

■ פרופסור **יפם דיניץ** הוביל מחקר בנושא חיזוי התפרצויות גישה מחזוריות לצורך אופטימיזציה ביצועים של מערכות אחסון מידע גדולים בשיתוף עם חברת EMC ומתעניין במחקר בנושא השמת אורך גל ברשתות תקשורת אופטיות בשיתוף אפשרי עם חברת ECI.

■ דוקטור **חן קיסר** הגיע למקום ראשון באולימפיאדת קיפול החלבונים CASP10 (במקצה הבעיות הקשות). הוא משתף פעולה עם זוכה פרס נובל מיקל לויט מסטנפורד, חן ינובר מ-IBM ורחל קולודני מאוניברסיטת חיפה במחקר שנושא חקר המרחב המבנים של חלבונים.

■ בין מחקריו העכשוויים של פרופסור **אהוד גודס** ניתן לציין: שיפור ארכיטקטורה ומימוש אלגוריתמים יעילים לכריית מידע בענן, מחקר זה נתמך ע"י חברת IBM. גילוי פוגענים מתקדמים מסוג APT בשיטות של כריית מידע ושימוש במודל חדשני למוניטין של DOMAINS באינטרנט. מחקר זה נתמך ע"י משרד הכלכלה - מגנט. ניבוי צריכה וגלוי חריגים ברשת חשמל חכמה - מחקר נתמך ע"י משרד הכלכלה - מגנט. כמו כן לאחרונה החל במחקר בשיתוף חברת דויטשה טלקום בנושא של המלצות מבוססות הקשר, ספציפית מתן המלצות דרך טלפון חכם המשתמשות בסנסורים שנמצאים במכשיר.

■ פרופסור **קלרה קדם** ופרופסור **ג'יהאד אל-סנע** משתפים פעולה עם היסטוריונים קנדיים וישראלים בנושא עיבוד כתבים היסטוריים.

■ דוקטור **אנדריי שרף** חוקר מניפולציות של סצנות תוך-ביתיות - מחקר הממומן על-ידי הקרן הלאומית למדע.

■ דוקטור **פז כרמי** מוביל מחקר בנושא פורשים גיאומטריים הממומן על-ידי הקרן הלאומית למדע ומחקר בנושא בעיות כיסויים גיאומטריים הממומן באמצעות הקרן האמריקאית-ישראלית הדו-לאומית למדע.

■ פרופסור **מיכאל קודיש** מוביל מחקר שמטרתו לפתח קומפיילר לתרגום יעיל של בעיות של סיפוק אילוצים לבעיות של סיפוק נוסחאות בוליאניות. הדגש במחקר הוא על תרגום יעיל לנוסחאות CNF. הפרויקט ממומן על ידי הקרן הישראלית למדע.

■ פרופסור מתיא כ"ץ מוביל מחקר בנושא בעיות כיסוי גיאומטריות במימון הקרן הלאומית למדע, מחקר בנושא רשתות גיאומטריות במימון הקרן הדו-לאומית ישראל-ארה"ב למדע, ומחקר בנושא הקצאת תדרים לרשתות תקשורת במסגרת תכנית מגנט.

■ דוקטור **עדן כלמטץ'** חוקר נושאים באלגוריתמי קירוב באמצעות כלים של תכנון מתמטי, ומשתף פעולה עם מגוון חוקרים ממכון וויצמן ואוניברסיטת פרינסטון. מחקר משלב תחומים שונים, ועבודתו התפרסמה בכנסים מובילים במדעי המחשב, וכמו כן הוצגה בסדנאות וספרים בחקר ביצועים.

■ קבוצתו של פרופסור **אמנון מייזלס** מובילה מחקר בנושא ריבוי סוכנים לרשתות חכמות במימון משרד האנרגיה. המחקר נעשה בשיתוף קבוצת מחקרים אורבאניים באוניברסיטת תל-אביב אשר חוקרת התנהגות צרכנים אורבאניים בקנה מידה גדול (בעזרת מידע אמיתי).

■ דוקטור **רומן מנביץ'** חוקר נושאים באימות תכניות מחשב ויצירת קוד בצורה אוטומטית. רומן משתף פעולה עם חוקרים מאוניברסיטת טקסס שבאוסטין בנושאי יצירה אוטומטית של קוד לאלגוריתמים מקביליים על גרפים. לאחרונה רומן בודק שיתוף פעולה אפשרי עם IBM בחקר דרכים לאבטחת מערכות תוכנה לחישוב מבוסס ענן.

■ פרופסור **מיכל זיו-יוקלסון** מובילה מחקר בנושא אלגוריתמים יעילים לאנליזה של רנ"א בלתי מקודד, אשר ממומן על-ידי הקרן הלאומית למדע, ומחקר נספ בנושא אלגוריתמים לכריית מידע ביו-אינפורמטי מרצפים גנומיים, אשר ממומן על-ידי האיחוד האירופאי. קבוצת המחקר של מיכל זכתה בפרסים רבים בכנסים יוקרתיים, והכלים הביו-אינפורמטיים אשר פותחו במעבדתה זוכים לציתותים רבי השפעה בקרב קהילת המשתמשים הבין-לאומית. מיכל משמשת כיועצת לחברת EvoGene להשבת צמחים.

■ דוקטור **דקל צור** מוביל מחקר בנושא השוואת מחרזות ומבנים אחרים במימון הקרן הישראלית למדע.

■ פרופסור **אייל שמעוני** הוא מומחה להיסק הסתברותי וקבלת החלטות בתנאי אי-ודאות. במסגרת זו ניהל בעבר פרויקט במסגרת מגנט IMG4 עם אורבוטק APPLIED MATERIALS, וכיום במסגרת מגנט ISG. כמו כן לאליל שיתופי פעולה עם התעשייה האווירית בתחום הרובוטיקה.

■ במסגרת מחקריו הבינתחומיים בראיה חישובית, עורך פרופסור **אוהד בן שחר** מחקרים ומשתף פעולה עם חוקרים מתחומים מגוונים. מחקריו בראיה ביולוגית עוסקים למשל בראיה של דגים ושיתוף הפעולה שלו עם פרופסור רון שגב מהמחלקה למדעי החיים הניבו שורה של מחקרים פורצי דרך שגילו חפיפה לא צפויה ביכולות הראיה שלהם עם אילו של בני אדם, וזאת ובמידה שגררה דיון אף בספרות המדעית הפופולארית כגון Science Now, The Scientist, Discover magazine, the Digital Journal. מחקרים דומים לגבי ראיה ציפורים, ובפרט זו של התנשמת, נערכים בשיתוף פעולה עם פרופסור הרמן ווגנר מאוניברסיטת Aachen בגרמניה. לחילופין, מחקריו האפליקטיביים של פרופ' בן שחר נוגעים בשילובים של ראיה חישובית עם יישומים מגוונים, מפתרון פאזלים ויזואליים עד רובוטיקה חקלאית. בתחום האחרון, למשל, שותף אוהד בפרויקט רחב ממימדים בשם cRops במימון האיחוד האירופאי ובהשתתפות 15 קבוצות מאירופה שמטרתו פיתוח מערכות רובוטיות לביצוע פעולות של חקלאות סלקטיבית שעד כה רק פועלים אנושיים מסוגלים לבצען.



לקבלת מידע נוסף

טל. 08-6472718 | פקס. 08-6477650

דוא"ל: csadmin@cs.bgu.ac.il

אתר המחלקה: www.cs.bgu.ac.il



אוניברסיטת בן-גוריון בנגב

באר-שבע | שדה בוקר | אילת