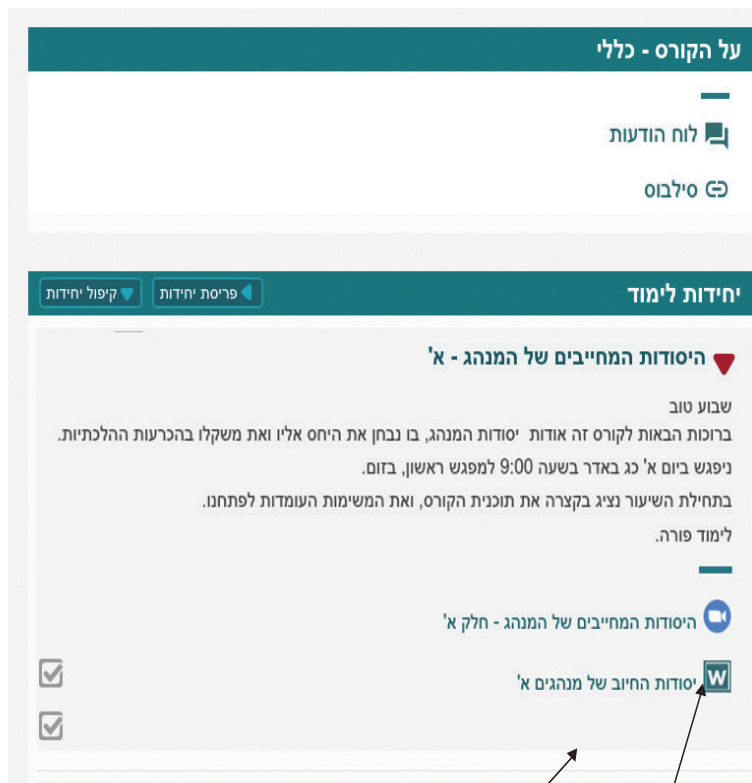


הקורונה תיעלם - הזום יישאר

שנת הקורונה גרמה לנזקים ניכרים בכל תחומי חיינו, אך קידמה את נושא הלמידה הדיגיטלית בקצב מהיר. גם עתה, עם היחלשות המגפה, לא ניכרת ירידה בקצב הפקת החומרים הדיגיטליים, והזום כאן כדי להישאר

מאת ידידיה קליין

סמנכ"ל חברת OpenApp בע"מ
צילומי מסך: חברת OpenApp בע"מ



קישור ל-Zoom סינכרוני קישור לקובץ למידה עצמית אסינכרוני

לאחר שנת קורונה, התחלנו להרגיש את הבעיה. במכללה גדולה או באוניברסיטה יש עשרות או מאות הקלטות ביום, מה שמוביל לסדרי גודל של עשרות טרה-בייטים בשנה. את הקבצים האלה יש לאחסן, להזרים ולגבות. לחברתנו ניסיון של שנים רבות באחסון חומרים רבים, שזמינים למשתמשים רבים, אולם טרם התנסינו בגידול מידע בקצב כזה, כשמסקל הסרטים המוזרמים לאלפי אנשים מגיע לתעבורה חודשית של עשרות טרה בייטים, שכבר אינם כלולים בחבילת האחסון. במצב זה, נאלצנו - אנו ולקוחותינו - לשלם אלפי דולרים בחודש על רוחבי פס ועל נפחי אחסון. אפשר כמובן להגדיר לוגיקה של שמירה ומחיקה לאחר סוף הסמסטר, וכיוצא באלה, אלא שחבל למחוק. החומרים יכולים לשמש בעתיד בקורסים מקוונים ללא מרצים (זאת, ללא התייחסות לבעיות אתיות או לנושא זכויות יוצרים).

עם פרוץ הקורונה, עברו כל מערכות הלמידה המוכרות לנו ללמידה מרחוק.

הלמידה מרחוק נחלקת לשניים: למידה סינכרונית ולמידה א-סינכרונית. המאמר יסקור אתגרים טכנולוגיים סביב הלמידה הסינכרונית (שיעורי זום של מרצה ותלמידים). כיום, לאחר שנה, יש לנו יכולת לסקור את הנושא במבט לאחור, להבין את האתגרים ששנה זו זימנה לנו ולתכנן את העתיד.

בשוק הלמידה מרחוק - הלמידה הסינכרונית, קיימים שחקנים שונים, כמו Zoom, Microsoft Teams, Cisco Webex, אשר האתגרים הטכנולוגיים שבמערכותיהם דומים, אך בשל שכיחות ה-Zoom והניסיון המעמיק שלנו נתמקד בו בלבד.

מערכת הלמידה (LMS) השכיחה ביותר באקדמיה בישראל היא מערכת Moodle. מערכת זו גם נמצאת בארגונים רבים בעולם ובישראל, ומשמשת ללמידה פורמלית וא-פורמלית, וכן לקורסים החייבים ברגולציה, כגון בטיחות ומניעת הטרדה מינית.

חומרי הלמידה נחלקים לחומרים א-סינכרוניים - למשל, קובצי Office, שאותם יכול הלומד לצרוך בכל עת שיחפוץ, ללא תיאום עם המרצה, ולחומרים סינכרוניים - למשל, מפגשי Zoom עם המרצה, שבהם התלמידים והמרצים צריכים להיות מסונכרנים לגבי זמן הלמידה.

החומרים הסינכרוניים הופכים, בעזרת ההקלטות, גם לחומרים א-סינכרוניים, אולם חוויית הלמידה הסינכרונית, עם יכולת שאילת שאלות, צפייה בחברים ועוד, היא חוויה אחרת. כדי לייצר תהליך שלם, שבו חומרי הלמידה הסינכרוניים והא-סינכרוניים במערכת הלמידה זמינים ללומד, אנו שמים את הקישורים למפגשים הסינכרוניים במערכת הלמידה (כאמור, מורה ותלמידים ב-Zoom), כך שהלומדים מוצאים שם את החומרים הסינכרוניים והא-סינכרוניים כאחד.

כך נראה קורס עם שני סוגי התכנים: אחרי הפעילות הסינכרונית, ההקלטה של השיעור עולה באופן אוטומטי לאזור הקורס, והיא זמינה לסטודנטים מיד עם סיום העיבוד ב-Zoom.

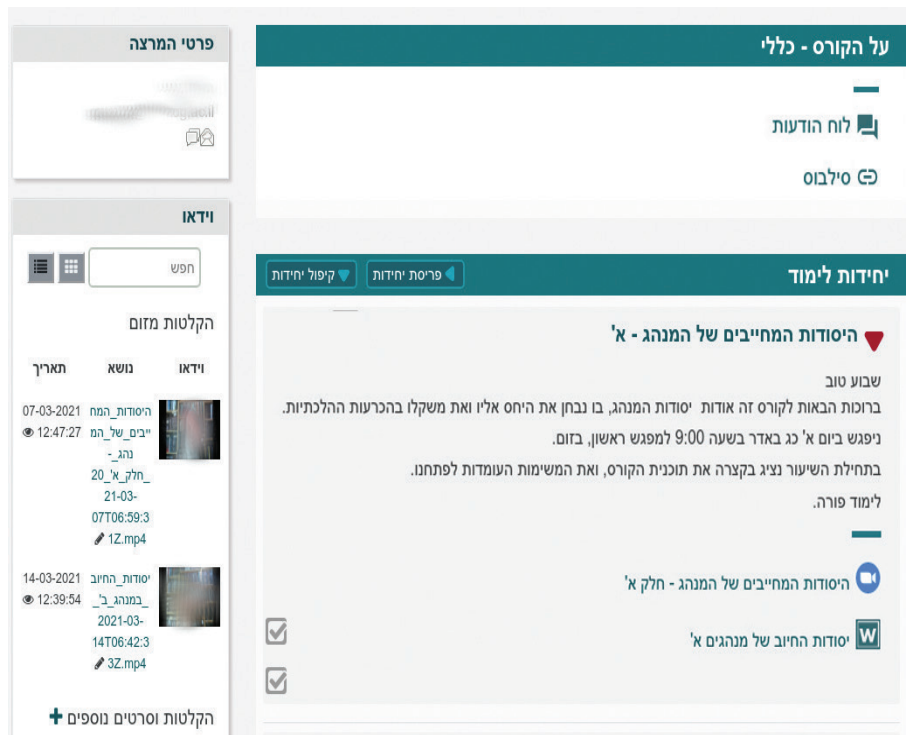
זה נראה כך (המלבן השמאלי של "וידאו" מכיל את ההקלטות): מבחינה טכנולוגית, המנגנון שפותח על ידי OpenApp למערכת Moodle מושך את הסרטים מענן Zoom (מנגנון פנימי ב-Zoom מוחק את ההקלטות לאחר כמה ימים) ושומר את הסרטים בדיסק של שרת Moodle.

פרטי המרצה (Programming Interface) להעלאת הסרטים וקבלת קישור הזרמה, מצד אחד, ואחסון זול יותר של הסרטים, מצד שני, כמו למשל הסרטים דרך ספקים אלו נראות כמו הדרך המשתלמת ביותר לאחסון ולהזרמת נפחי וידאו משמעותיים בענן.

שינוי מהותי באחסון המידע של המערכת מחייב שינוי מהותי במבנה הקוד של המערכת וגורר שעות פיתוח רבות, אך שעות אלה מוחזרות במהרה אם נמצא פתרון מתאים לטווח רחוק, שמאפשר הוזלה של עשרות אחוזים בעלויות האחסון וההזרמה.

כדי לייצר תהליך שלם, שבו חומרי הלמידה הסינכרוניים והא-סינכרוניים במערכת הלמידה זמינים ללומד, אנו שמים את הקישורים למכשירים הסינכרוניים במערכת הלמידה, כך שהלומדים מוצאים שם את החומרים הסינכרוניים והא-סינכרוניים כאחד

לסיכום: השנה החולפת הביאה לחיינו אתגרים בלתי צפויים בתחום האחסון, ההזרמה והצריכה של סרטוני וידאו. שינויים אלה מכריחים אותנו לתור כל העת אחר פתרונות אופטימליים שיקנו איכות שירות ונוחות, לצד מחיר אטרקטיבי ביותר. נושא הלמידה הדיגיטלית התקדם בקצב מהיר, וגם כעת, כשהמגפה "או-טו-טו מאחורינו", לא ניכרת ירידה משמעותית בקצב הפקת החומרים הדיגיטליים וההקלטות. חלק מהסטודנטים והמרצים כאחד התאהבו בלמידה מרחוק וימשיכו כך ככל שיוכלו. והאתגרים - אף הם לא נעלמים. ■



- למצב זה יש כמה פתרונות:
- חיסכון באחסון - העברת האחסון ל-Object Storage, במקום Block Storage ספקי הענן השונים יודעים לתת פתרונות של שמירת קבצים באחסון ייעודי לקבצים, והזרמה שלהם משם, במקום רכישת דיסקים גדולים. שיטה זו מוזילה משמעותית את מחיר האחסון ואינה משפיעה על עלויות ההזרמה (רוחבי הפס).
 - את הפתרונות בתחום זה נותנים S3 של Amazon/Oracle/Wasabi, או Azure Blob של Microsoft.
 - חיסכון ברוחבי פס - שימוש ב-Content Delivery Network - CDN שירות CDN הוא שירות של קירוב התוכן לגולשים (לרוב תמונות וסרטים). שירות זה מאפשר למשתמשי הקצה לקבל גישה מהירה וקרובה גיאוגרפית לתוכן, ללא תלות במיקום השרת שבו נמצא המקור של הקובץ. בשימוש ב-CDN לתוכן הווידאו שלנו, התוכן יימשך מספיק הענן פחות פעמים ויזרם לצופים מה-CDN.
 - יש לוודא כמובן שהמחיר של שירות ה-CDN, מבחינת רוחבי פס, הוא אטרקטיבי יותר מעלות רוחב הפס של ספק הענן.
 - פתרון מלא - אחסון התוכן אצל ספקי וידאו בבדיקה שערכנו, נמצא שיש ספקים ייעודיים של אחסון והזרמת וידאו, המאפשרים ממשקי תכנות API - (Application





המוקד הלאומי "קו החיים" *9214


המוסד לבטיחות ולגיהות
 בטיחות ובריאות בעבודה - זה אנחנו.

www.osh.org.il