



## FPGAXpert

# עליונות אסטרטגית בעידן ה-AI: המסלול הישיר שלך לתפקידי החומרה המבוקשים בתעשייה

הביקוש למהנדסי חומרה שובר שיאים בגלל מירוץ החברות אחרי צ'יפים. המנצחים של השנים הקרובות הם אלו שמחזיקים במקצועות החומרה שמאפשרים את מהפכת הבינה המלאכותית. קורס FPGAXpert של logtel נועד לשים אתכם בחזית הטכנולוגיה ומגשר ביעילות בין הלימודים האקדמיים לצרכי התעשייה. כמרכז ההכשרה הרשמי של AMD בישראל ועם רזומה של הכשרת למעלה מחצי מיליון מהנדסים, אנחנו הופכים את החזון שלכם לפרקטיקה. קחו כרטיס פיתוח, תתנסו על רטוב ובנו לעצמכם יתרון שאי אפשר להתחרות בו - יחד עם האנשים שקובעים את הסטנדרטים של התעשייה.

### למה ללמוד FPGA דווקא עכשיו?

העולם משתנה לנו מול העיניים. כלי AI מבצעים אוטומציה ליותר ויותר משימות תוכנה, וקרנם של המתכנתים הסטנדרטיים יורדת. מנגד, כדי שכל הבינה הזו תעבוד - התעשייה חייבת כוח עיבוד. מירוץ הצ'יפים העולמי יצר ואקום אדיר של מהנדסי חומרה מנוסים שיודעים להוריד תכנון לברזלים. האוניברסיטאות אמנם מכשירות מהנדסים מוכשרים, אך אינן מעניקות את ההכנה הספציפית הנדרשת בשוק.

**ה-Edge שלכם מול הבינה המלאכותית:** ההבנה ההנדסית העמוקה שתקבלו בקורס תשמש כמכפיל כוח בעולם ה-AI, בכך שהיא תאפשר לכם לסנן רק את התכנים המתאימים שיוצרים כלי ה-AI, ולהתעלם מתכנים שלא נכונים מבחינת קונספט התכנון - דבר שהוא קריטי בהגעה ליעד הפרויקט שלכם.

### פוטנציאל השכר בתחום

זה לא סוד שמהנדסים שיודעים לעבוד עם הידיים ולייצר Impact על חומרה, הם המשאב הכי מבוקש היום. בוגרי הקורס שלנו כבר כותבים קוד ומובילים פרויקטים בחברות המובילות בתעשיות הטלקום, הצבא והביטחון, הרפואה ועוד. המשכורות בתחום הן מהגבוהות במשק:

|   |   |   |  |
|---|---|---|--|
| בוגר קורס (ג'וניור):<br>18,000 - 20,000 ש"ח | 2-3 שנות ניסיון:<br>22,000 - 26,000 ש"ח | 3-5 שנות ניסיון:<br>25,000 - 35,000 ש"ח | +5 שנים/ראש צוות:<br>35,000 - 40,000 ש"ח |
|---|---|---|--|

### נקודות עיקריות (110 שעות אקדמיות + 16 שעות בונוס)

הקורס בנוי במתכונת קפדנית המשלבת נושאים יסודיים ומקיפים בפיתוח. כל סטודנט מקבל ערכת פיתוח (Board) לטובת התנסות מעשית לאורך כל הקורס: **שליטה בשפות תיאור חומרה:** לימוד יסודי ומעמיק של שפת VHDL. אנחנו מתמקדים בכתיבה נכונה ויעילה, תוך מימוש מיידי במעבדות מעשיות.

**FPGA Design מתקדם:** צלילה להבנה מעמיקה של הארכיטקטורה הפנימית של הרכיבים. נלמד כיצד לנצל את המשאבים השונים ברכיב, מהו הממשק הנכון בין הרכיב לכרטיס, ואילו שיקולים מנחים אותנו בעריכת הכרטיס. **אינטגרציה ועיבוד אותות:** היכרות מעמיקה עם פרוטוקול AXI4 ועבודה עם IP Integrator. בנוסף, התנסות עם רכיבי עיבוד תמונה ואות, ושימוש בבלוקי DSP48 ייעודיים.

**השעון וצווארי הבקבוק (טיימינג):** הבנת מבנה שעונים פנימי בתוך ה-FPGA. נתמודד עם מורכבות תזמונים (Timing), נלמד לקרוא ולהבין לעומק דוחות זמנים כדי לאתר צווארי בקבוק בתכנון, ונדע כיצד לשפר תזמונים ומיקומים על הרכיב. **ארגז הכלים של התעשייה:** חשיפה ותרגול על הכלים המובילים בשוק כדי להשיג ביצועים מיטביים. לימוד ועבודה עם כלי פיתוח נפוצים כמו Vivado HLX ו-Logic-Analyzer.

**פרויקט מעשי מלא:** פרויקט ברמת התעשייה שילווה את הסטודנט לכל אורך הדרך, מלווה אישית על ידי המנחה שלנו, ומבוצע על גבי ערכת הפיתוח הפיזית.

## למי מיועד הקורס?

### למהנדסים:

- העובדים בחברות ורוצים לשדרג את עצמם לתפקידי פיתוח יוקרתיים ומתגמלים
- בעלי רקע בפיתוח ובתכנון דיגיטלי, המכוונים לעשות הסבה מקצועית ממוקדת לתחום ה-FPGA.

### לחברות וארגונים:

- ארגונים המבקשים לשדרג את הרמה המקצועית של מהנדסי ה-FPGA שלהם בהשקעה ממוקדת שמחזירה את עצמה בזמן קצר
- חברות הזקוקות להכשרת מהנדסים חדשים, מבלי "להכביד" ולשאוב זמן יקר מהמהנדסים העמוסים (Seniors) בתוך הצוות.

### להנדסאים:

תישקל מועמדותם של הנדסאים מצטיינים או בעלי רקע וניסיון רלוונטי בתחום (מותנה בבדיקת התאמה).  
**היכן מתקיים הקורס?** הקורס מתקיים בדרך יצחק רבין 1, פתח תקווה, קומה שניה.

## תוכנית הלימודים

| נושא                  | מה נלמד  | שעות |
|-----------------------|--|------|
| <b>Digital Design</b> | <b>Design Digital Foundation</b><br>Designing with programmable logic<br>Synchronous design techniques Using HDLs, VHDL/Verilog<br><br><b>Design Methodologies</b><br>Top Down Design<br>Signals and Variables<br>Packages<br>Coding for Synthesis<br>Test benches<br>Technology Specific Code | 5    |
| <b>Project</b>        | Project Kickoff, explaining and choosing project subjects per teams of two. Distributing FPGA boards, board per attendee   | 5    |
| <b>VHDL / Verilog</b> | Hdl for designers<br>Vhdl/verilog language concepts<br>Introduction to testbenches<br>Signal and data types  | 30   |
| <b>Project</b>        | Project architectures presented by students  | 5    |
| <b>EDA</b>            | Xilinx VivadoHLx/Logic-Analyzer<br>ChipScope/SignalTap/Identify  | 5    |

| נושא               | מה נלמד  | שעות |
|--------------------|--|------|
| Casestudy          | DDR Inter-face, AXI, Clock tree  | 5    |
| <b>FPGA Design</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Fpga for designers</li> <li>Basic fpga architecture</li> <li>Hdl synthesis synchronous design techniques-details and labs</li> <li>Reading reports</li> <li>Global timing constrains</li> <li>Clock tree</li> <li>Designing with fpga resources</li> <li>Designing clock resources</li> <li>Basics of dsp slice within a chip</li> <li>Fpga design techniques</li> <li>Synthesis techniques</li> <li>Achieving timing closure</li> <li>Reading timing reports</li> <li>Path-specific timing constraints</li> <li>Power estimation</li> </ul> <p><b>Board design and signal integrity</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Board development process</li> <li>Signal integrity for high speed board design verification of board design</li> </ul> | 50   |
| <b>Project</b>     | Projects presented by Students   | 5    |

## הגורם האנושי מאחורי ההצלחה שלך

### זיו סרלין, המנהל האקדמי

בעל תואר בהנדסת מחשבים מהטכניון עם התמחות בתקשורת מחשבים ועיבוד אות דיגיטלי. עם מעל ל-20 שנות ניסיון מעשי בפיתוח בתעשייה, ניהול והעברת הדרכות בלוגטל.

### logtel מקבוצת פילת

עשרות שנים שאנחנו חיים ונושמים חומרה. מאחורינו אלפי ימי הדרכה למהנדסי הפיתוח בחברות המובילות בישראל - מתעשיות הטלקום, דרך הצבא והביטחון ועד למכשור הרפואי. אנחנו לא מאמינים בתיאוריה שנשארת במצגות. חומרי ההדרכה שלנו מתעדכנים בקצב של התעשייה, והשיטה ברורה: לימוד הנדסי עמוק שמגובה מיד בתרגול Hands-on ובפרויקט גמר שלקוח ישירות מהשטח.

### החיבור לקבוצת פילת

האוטוריטה המובילה בארץ באבחון וגיוס - מאפשר לנו להכין אתכם בדיוק ל-Mindset ולסטנדרטים שמנהלי הפיתוח וסמנכ"לי ה-HR מחפשים כיום. אנחנו מחמשים אתכם ב-Hard Skills קשוחים, ודואגים שתגיעו לראיונות העבודה כטאלנטים שאי אפשר לסכן.