

המתמטיקאית ששפת מחשבים נקראת על שמה

עדה אוגוסטה ביירון נולדה בלונדון בשנת 1815. אביה היה המשורר הבריטי המפורסם, לורד ביירון ואמה, אן, שהתעניינה מאוד במתמטיקה, העבירה נטיה זו לבתה עדה. אולם התא המשפחתי התפרק מספר שבועות לאחר לידתה של אן, כאשר הלורד ביירון עזב את הבית ונסע לאיטליה. הוא היה הרפתקן מטבעו, הצטרף ללוחמים למען שחרור יוון ונהרג כאשר עדה היתה בת שמונה. עדה היתה ילדה מלאת מרץ ובעלת סקרנות לחקור ולהבין כיצד פועלים כלים מכניים שהיו בשימוש בתקופתה. במקביל להתעניינותה האינטלקטואלית, אהבה עדה להתעמל, לרקוד ולרכב על סוסים. היא היתה מוסיקאית מחוננת וניגנה בכינור ובפסנתר. נוסף לכך היתה עדה אישה נאה ומושכת שאהבה להשתתף בחיי החברה של מעמד האצולה באנגליה, כיאה לבתו של לורד.



עדה אוגוסטה ביירון

המקצוע האקדמי הראשון בו התעניינה היה גאוגרפיה, אולם לקראת היותה בת 18 החלה להתעניין במתמטיקה, אולי בהשפעת אמה אן. באותה תקופה לא הורשו נשים ללמוד באוניברסיטאות, אך בקרב המעמד הגבוה האנגלי היתה קבוצה של נשים משכילות שהתעניינו בהתפתחויות המדע. הן למדו באורח עצמאי מתוך קריאה במקורות והשתתפו בחוגי בית בהם הושמעו הרצאות אקדמאיות. עדה הסתובבה בחוגים אלה, בהיותה שייכת למעמד הגבוה, עקב ייחוסה המשפחתי, ושם פגשה את המתמטיקאית הבריטית מרי סמרוויל (1780-1872), ששימשה לה מודל להזדהות. בשנת 1834 פגשה בביתה של סמרוויל את המתמטיקאי צ'ארלס בבג', שהמציא את מכונת החישוב שעתידה להיות אב-טיפוס של המחשב המודרני. המכונה ערכה חישובים מורכבים הנוגעים לתוחלת חיים בביטוח ולנתוני ניווט בספנות. עד אז היו משתמשים בטבלאות המתייחסות לנתונים הנדרשים ובהן היה החישוב המבוקש. התהליך היה מסורבל ולעיתים היו בטבלאות נתונים מחישובים שגויים. המכונה של בבג' - "difference engine", משהו בסגנון מנוע חיפוש, פתרה משוואות מתאימות באופן אוטומטי בצורה מהירה ומדויקת. בבג' בנה אב-טיפוס מעבדתי קטן של המכונה וקיבל מענק ממשלתי לבנות דגם בגודל מלא לשימוש מסחרי. אולם

הטכנולוגיה של אותה תקופה לא יכלה לספק את החלקים המתאימים כמו גם לא מקור אנרגיה מתאים להפעלת מכונה בסדר גודל נדרש.

בנוסף למכונה זו תכנן בבג' מכונת חישוב משוכללת יותר המאפשרת חישובים בתחומים רבים ומגוונים יותר. מכונה זו - "המנוע האנליטי" - יכלה לבצע כל סוג של חישוב כאשר היו מכניסים לתוכה נתונים והוראות בצורה מתוכנתת. ברמה התאורטית נותרה עדיין הבעיה איך להכניס את הנתונים בצורה יעילה וחסכונית. באותה עת המציא צרפתי בשם ג'ייקארד מכונת אריגה - נול אוטומטי המייצר דגמי בגדים באמצעות כרטיסים מנוקבים. בבג' קנה את הרעיון וחשב להשתמש בכרטיסים מנוקבים להכנסת נתונים למנוע האנליטי. (כרטיסים מנוקבים שימשו להכנסת נתונים למחשבים המודרניים עד לשנות השבעים של המאה העשרים, לפני המצאת הדיסק). אולם לאחר אי-הצלחה להכניס ליצור מסחרי את מכונת החישוב הראשונה שבנה, לא היה מי שישקיע ביצור המנוע האנליטי. סביר להניח שגם לצורך בניית מכונה זו לא היו בנמצא חלקים מכניים מתאימים שלא לדבר על רכיבים אלקטרוניים. למרות שמכונת החישוב האנליטית נותרה על גבי הנייר בלבד, הרי מבחינה עקרונית היא מהווה את האב-טיפוס של המחשב המודרני.

באותו מפגש בביתה של המתמטיקאית סמרוויל, סיפר בבג' לעדה בירון על המכונה האנליטית שלו. עדה, שהתעניינה במכונות ובמתמטיקה, הוקסמה מרעיונותיו של בבג' והמטירה עליו שאלות רבות. היא ביקרה במעבדה שלו, בה עסק בתכנון וביצור מכשירים שונים כמו המד-מהירות הראשון אותו המציא. עדה היתה לאחד האנשים הבודדים באותה תקופה שקלטו את הפוטנציאל האדיר הגלום באותה מכונה אנליטית והיא השקיעה את זמנה הפנוי בהעמקת הידע בנושא תוך שמירה על קשר אקדמי הדוק עם בבג'. כאן המקום להזכיר, ששנה לאחר המפגש שלה עם בבג', בשנת 1835, התחתנה עדה עם הרוזן ויליאם קינג ונולדו להם 3 ילדים. הרוזן עודד את עדה, אשתו, להמשיך ולהתפתח בתחומי ההתעניינות שלה ולהמשיך את הקשר המדעי עם בבג'.

בשנת 1842 פורסם מאמר של מתמטיקאי איטלקי, לואיג'י מנברה, המתאר את פעולותיה של המכונה האנליטית ואת התאוריה עליה מבוססת המכונה. המאמר נכתב בשפה הצרפתית ובבג' ביקש מעדה לתרגמו לאנגלית. היא תרגמה את המאמר והוסיפה הערות והסברים משלה, שמילאו פי 3 יותר דפים מהמאמר המקורי. בבג' כתב בעקבות קריאת הסבריה של עדה, כי היא חדרה במלוא עומק החשיבה המופשטת וענתה כמעט על כל שאלה מסובכת ומורכבת הקשורה לנושא. הוא הודה שעדה הבינה את עקרונות המכונה האנליטית טוב יותר ממנו ולכן גם היתה מסוגלת להסביר את מהותה בצורה יותר מורחבת. בבג' עודד את עדה לפרסם את הערותיה והסבריה באוסף של מאמרים מדעיים שיצא לאור בשנת 1843. מאחר ולא היה יאה באותה תקופה לאשת מעמד אצולה להציג את שמה בפומבי, פורסם מאמרה תחת ראשי התיבות A.A.L (התחיליות של שמה לאחר נישואיה: Ada Augusta Lovelace - תוארו של הרוזן). במשך 30 השנים לא ידע איש מי כתב את

המאמר... מאמרה של עדה על המכונה האנליטית היה המאמר הראשון מסוגו שהסביר את תהליך תכנות המחשבים. כתיבתה שילבה חשיבה יצירתית בצד חשיבה אנליטית וכך יכלה לכתוב בצורה ברורה ותוך כדי ראייה חדה ומעמיקה על מהות המכונה ועל הפוטנציאל הגלום בה. במאמרה הזהירה עדה לא לתלות תקוות מוגזמות ביכולתה של המכונה, שאין לה ימרות להמציא בעצמה דברים חדשים. עדה הבינה בחושיה החדים ובהבנתה העמוקה, שהמכונה האנליטית אינה אלא רק קופסה ריקה מתוכן, שאינה עושה דבר באורח עצמאי. המכונה האנליטית תוכל להוציא לפועל את הרצת התוכניות רק אם האדם המשתמש בה יגדיר לה במדויק את סדר הפעולות ואת הנתונים הנחוצים לתהליך המסוים. תפיסה זו של הפעלת מכונת חישוב היתה די מהפכנית באמצע המאה ה-19. עדה גם הגיעה למסקנה שהמכונה תהיה מסוגלת לעבד לא רק נתונים מספריים אלא גם נתונים המובעים בסמלים אחרים. במאמרה היא ניבאה את יכולתה של המכונה האנליטית ליצור מוסיקה, להפיק ציורים ולשמש אמצעי רב עוצמה בתחומים מעשיים רבים.

נוסף על מאמרה המסביר את עקרונות התכנות, כתבה עדה את תוכנת המחשב הראשונה. התוכנה פתרה את נוסחת ברנולי המחשבת סיכויים להתרחשות מאורע על סמך נתונים ידועים מראש. עדה לא הצליחה להפעיל את התוכנה ורק מאה שנה אחר כך, באמצע המאה העשרים, הריצו את התוכנה במחשב והיא פעלה בהצלחה. לזכותה של עדה גם הקרדיט על המצאת מעגלי ביצוע חוזר של הוראות במחשב - ה-loops, המהווים בסיס לכל תהליך תכנות.

בשנת 1845 כתבה עדה במכתב לבבג', שאף אחד לא יכול לדעת מה העצמה האדירה שעדיין לא פותחה והטמונה במערכת מכנית קטנה זו של חשיבה. ראייה עתידית שכזו המחישה במידה רבה את ההבדלים בסגנון החשיבה של עדה בהשוואה לסגנונו של בבג'. אופיו הרשלני במידה מסויימת, המתאים אולי לזן של ממצאים בניגוד לאופיה הקפדן של עדה, יצרו מחסום, שגרם לאי-שיתוף פעולה נוסף ביניהם, למרות שנשאר ידידים.

עדה המשיכה במחקרה ובפיתוחיה באופן עצמאי ובין השאר פנתה לעסוק בחקר תפקוד המוח. היא שאפה לגלות חוקיות בפעולתן ההדדיות של המולקולות הנמצאות במוח האנושי. אפשר לראות במחקר זה ניסיון לעשות הקבלה בין תכנות המחשב, שיצרה, לבין מחשבת האדם - רעיונות שהקדימו בהרבה את זמנם.

בצד עיסוקה האקדמי היתה עדה מכורה להימורי סוסים וכזכור אהבה לרכב על סוסים מילדותה. היא פיתחה מערכת חישוב מתמטית והאמינה ביכולתה להמר בצורה מדויקת ולהרוויח. גם בעלה הצטרף בהתלהבות להימורים הראשונים, אך הפסיק לאחר שהפסיד את כספו. עדה לא הפסיקה להמר ושקעה בחובות גדולים וכתוצאה מכך נאלצה למשכן את תכשיטי המשפחה. נוסף לכך פיתחה התמכרות לסמי הרגעה, כולל מורפיום. עדה ביירון נפטרה מסרטן הרחם בשנת 1852 והיא רק בת 36.

בסוף שנות השבעים של המאה העשרים פיתח משרד ההגנה האמריקאי שפת מחשב שנקראה על שמה: שפת עדה (Ada). השפה מאד ידידותית וכוונת יוצריה היתה שתהפוך לשפה סטנדרטית של המחשבים.