# Review 151: [Short] FreeU: Free Lunch in Diffusion U-Net, 22.09.2023

**Paper: https://arxiv.org/abs/2309.11497v2**

https://huggingface.co/papers/2309.11497

אם אתם אוהבים מודלי דיפוזיה אתם תאהבו את המאמר החמוד הזה המציע שינוי קטן די פשוט למודלי דיפוזיה גנרטיביים שמביא איתו שיפור ניכר באיכות התמונות המגונרטות. אז #shorthebrewpapereviews סוקרים מאמר שחוקר מה קורה בתוך המודל לשערוך הרעש המהווה לב של מודלי דיפוזיה גנרטיביים.   
  
אזכיר כי מודל דיפוזיה מאומן לגנרט דאטה מרעש טהור על ידי הסרה מנות קטנות של רעש כל פעם (איטרציה). הקלט למודל הזה הוא הפלט של האיטרציה וקודמת ומספר האיטרציה (שעוברת קידוד לפני). המודל שחוזה את הרעש הוא כמובן רשת נוירונים בסגנון UNet עם כל מיני שכלולים קלים (כמו הוספת attention). UNet לוקח את הייצוג הלטנטי של הדאטה, דוחס אותו עוד יותר ואז מחזיר את הדאטה לגודל המקורי.   
  
וכמובן יש שם את skip-connection שמעתיק את הדאטה משלב הקטנת המימד לשלב הגדלת המימד של UNet. אז המחברים שמו לב שהדאטה שמגיע מה skip connection אחראי על התדרים הגבוהים בתמונה כלומר על הפרטים הקטנים של התמונה כאשר החלק השני (backbone) אחראי על פרטים משמעותיים יותר של התמונה. המחברים מצאו כי הגברת רכיב ה-backbone לצד החלשת רכיב הskip-connection מוביל לשיפור איכות התמונה המגנרטת.   
  
אבל מתברר שכאשר ההגברה מתבצעת בכל הערוצים (channels) אז איכות התמונה נפגעת המגבירים רק על חצי (אין לי מושג למה) של הערוצים. לגבי התוכן של skip-connection ההחלשה מתבצעת לתדרים הגבוהים בו. כלומר עושים התמרת פוריה מחלישים את התדרים הגבוהים ועושים התמרת פוריה הפוכה. זה כל הרעיון: פשוט ואלגנטי שניתן לממשו בכמה שורות קוד בודדות.