



החוג לבלשנות (0627)
תחביר מתקדמים (2130)
(גרסה ארוכה)

מרצה: פרופ' טל סילוני
מתרגל: דורי פיליפ שהרבני
תשפ"ב, סמסטר ב' (2022)

מסכם: רועי מעין



שיעורים ותרגולים

1 – עיבוד

עיבוד משפטים.....3.

2 – תנועה

איים ומגבלות על תנועה.....10.

הממשק בין התחביר לסמנטיקה.....18.

שאלות.....20.

1 – עיבוד

עיבוד משפטים

הקדמה:

היכולת הלשונית שלנו כוללת:

- ✓ לקסיקון: ערכים לקסיקליים והמידע המקודד בהם (סוג ארגמונטים, רשתות θ).
 - ✓ מערכת הצליל/סימן: מאפשרת ליצור צלילים/סימנים ולקלוט אותם, פועלת על הייצוג הצלילי של המשפט.
 - ✓ מערכת ההיסק וההקשר: מאפשרת מתן משמעות למשפט (בפני עצמו, ובהקשר). פועלת על הייצוג הסמנטי של המשפט.
 - ✓ תחביר (מערכת חישובית – CS): בונה משפטים מהערכים הלקסיקליים, למבנים יש צליל ומשמעות. המערכת הזו מקשרת בין המערכות האחרות. המונח "מערכת חישובית" מתייחס במובן הצר לתחביר, ובמובן הרחב זה כינוי לכל המערכת הלשונית.
- על פי הגישה המודולרית (של פודור וחומסקי), המערכות הקוגניטיביות פועלות באופן עצמאי ויש ביניהן ממשק. עבור ה-CS הקלט הוא ערכים לקסיקליים, והפלט הוא מבנים (משפטים) שממופים ל:

- ✓ ייצוג צלילי הקריא למערכת הצליל, לכך חומסקי קרא ה-SM (Sensorimotor system).
- ✓ ייצוג סמנטי הקריא למערכת ההיסק, ה-C-I (Conceptual-intentional system).

עיבוד:

על פי אילו עקרונות פועל העיבוד? ההנחה הפשוטה ביותר שאותה נאמץ היא – **לייצור ולעיבוד גישה לאותם כלים חישוביים**. אם נניח כלים חישוביים שונים, ייתכן שלא נגלה כלל שלייצור ולעיבוד יש גישה לאותם כלים חישוביים, נסביר את התופעות הנחקרות ולא נגלה שניתן להסבירן באופן פשוט/חסכוני יותר. בחרנו בהנחה זו בהתבסס על עקרון הפשטות.

עקרון הפשטות – זהו קריטריון להעדפת תיאוריה מדעית. Karl Popper דן בכך בספרו (1934) The Logic of Scientific Discovery, קריטריון זה מכונה גם "Ockham's Razor" אשר קבע כי **הסבר של כל תופעה צריך להניח כמה שפחות הנחות**. חוק זה נקרא גם חוק החסכנות (Lex parsimonae) – אין להניח ריבוי ללא צורך.

תולדות מחקר ייצור ועיבוד:

בתולדות המחקר, ייצור ועיבוד היוו שני שבילי מחקר שונים. בשנות ה-60' עם תחילת התפתחות הבלשנות הגנרטיבית, התנועות השונות נקראו טרנספורמציות, וכל טרנספורמציה הייתה נפרדת (טרנספורמצית סביל, טרנספורמצית מיקוד). ישנן מספר סיבות לכך שהם היוו שני שבילי מחקר שונים:

1. ניסויים שערכו מילר וחומסקי (1963) במסגרת תיאוריה The Derivational Theory of Complexity: יש ריאליה פסיכולוגית לאופרציות תחביריות. כלומר, ניסויים מסוימים אכן הראו שמשפטים מורכבים יותר מבחינת אופרציות תחביריות גוררות זמן עיבוד ארוך יותר. אמנם, ניסויים אחרים לא העניקו לתיאוריה אישוש - משפטים שנחשבו למורכבים לא הראו זמן עיבוד ארוך יותר ולכן קבעו כי תיאוריה זו שכוללת ריאליה פסיכולוגית איננה נכונה.
- לכן חל הפיצול, בלשנים פנו לעסוק יותר בתחום היצור, ובתחום העיבוד עסקו בעיקר פסיכולוגים (כיום, נראה כי המסקנה אינה מוצדקת, המסקנות שהגיעו מן המחקרים שערכו מילר וחומסקי אינן נכונות).
2. היה קשה להצרין את התיאוריה התחבירית - לבנות מעבד על סמך התיאוריות הבלשניות של אותם הימים.
3. לעיתים נראה שעייבוד דורש כלים נוספים שאינם נחוצים בייצור.

מושא המחקר:

כיום, יש ענף פורה במדעי המחשב של בינה מלאכותית - נסיון להבין כיצד פועל המעבד האנושי (NLP). טענו כי אם מחשב מסוגל לעשות זאת ללא ידע מוקדם, אין סיבה שבני אדם לא יוכלו. אבל, דרך הזיהוי של המחשב לא הייתה כשל תכונות שפה טבעית, שפה אנושית. בנוסף, הקריטריון להצלחה ב-NLP הוא התוצאות בלבד – המטרה היא לייצר מעבדים שיוכלו להבין/לייצר משפטים ולתרגם על בסיס זה. אותנו מעניין האופן שבו עושה את זה המעבד האנושי, המערכת החישובית האנושית (כולל המגבלות שלה).

בחלק הראשון של הקורס – עיבוד – נבחן את מהלך העיבוד והמגבלות עליו, ומה ניתן ללמוד מכך על ה-CS.

- ✓ הנחת עבודה: לייצור ולעיבוד גישה לאותם כלים חישוביים.
- ✓ מושא המחקר: המעבד האנושי, המערכת החישובית האנושית.

שעבוד אמצעי (Center Embedding):

נשווה בין המשפטים הבאים:

The mouse [which_i the cat [which_i the dog frightened t_i] bit t_j] escaped.

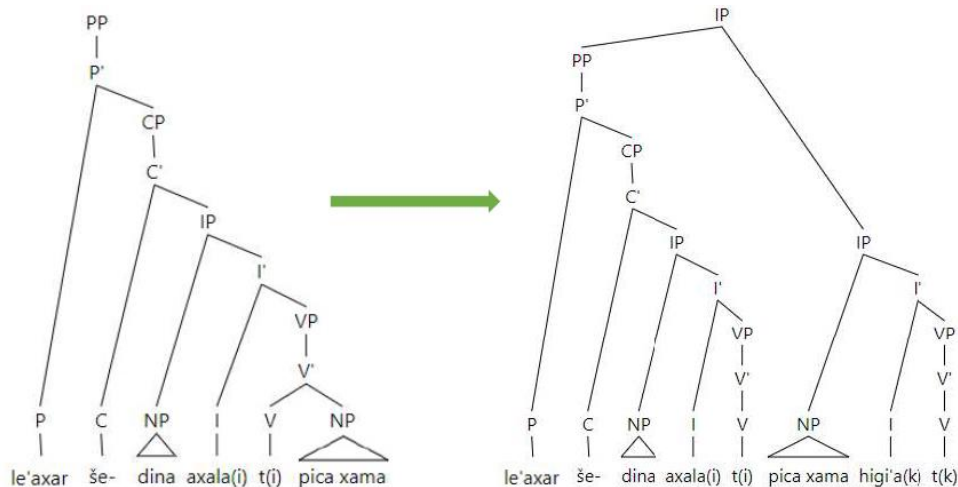
The dog frightened the cat [which_i t_i bit the mouse [which_j t_j escaped]]

במשפט הראשון אנו רואים תופעה בשם **שעבוד אמצעי**. במצב זה, עלינו להחזיק הרבה מידע מבלי לקשר אותו, מבלי להעניק לו מבנה. המרחק בין הארגומנטים לבין הפרדיקט שמעניק להם θ הוא גדול (למשל עבור "The mouse" אנו מחכים עד לסוף המשפט כדי להגיע לפועל "escaped" אשר מעניק לו תפקיד תטה). משפטים כאלו הרבה יותר קשים לעיבוד. לעומת זאת, במשפט השני לא צריך להחזיק ערימה של ארגומנטים חסרי θ ! המימוש שלהם מתרחש הרבה יותר מהר.

תופעת ה-GP (Garden Path):

נתבונן במשפט "לאחר שדן אכל פיצה חמה הגיעה".

כל מעבד אנושי עולה כאן על משעול עיבוד שגוי. השם של התופעה נגזר מהניב "to lead down the garden path" – להוליך שולל. העיבוד התחילי השגוי: "פיצה חמה" מחובר כמשלים של "אכל" למרות שהמשלים פה אופציונאלי. עם הופעת "הגיעה" המעבד חווה קושי עיבוד (ומבוכה) ונאלץ לתקן את העיבוד ולחבר את "פיצה חמה" בנושא הפסוקית העיקרית.



אבחנות:

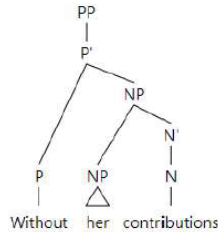
- יש במשפטים אלו מעין אפקט של אי-דקדוקיות. אך האפקט בר חלוף, הוא נעלם עם זיהוי משעול העיבוד הנכון.
- אפשר, כמובן, למנוע GP באמצעות פיסוק (או אינטונאציה), אלא שהרעיון כאן הוא לגלות מה אופן פעולתו של המעבד. מהעובדה שהמעבד עולה כאן על שביל עיבוד שגוי ניתן ללמוד על אופן פעולתו.
- העיבוד נעשה תוך כדי קריאת המשפט "online" ולא בסופו (אילו חיכה המעבד לסוף המשפט, לא היה נתקל בקושי עיבוד).
- העיבוד הוא סדרתי (serial) ולא מקביל (parallel):
 - סדרתי – העיבוד מתקדם בשביל עיבוד מסוים ולא פותח מספר אופציות עיבוד במקביל.
 - מקביל – המעבד פותח כמה אופציות עיבוד ומחזיק אותן אפשריות במקביל, עד שמסתבר מה האופציה הנכונה.

מחקר ה-GP:

בשנות השבעים הוצע כי המעבד האנושי מעבד את המשפט יחידה יחידה. עם סיום עיבוד של יחידה, היחידה יוצאת מזיכרון העבודה של המעבד. אם יש צורך לפתוח יחידת עיבוד שנסגרה, נגרם קושי עיבוד ונגרם GP. השאלה היא: מהי יחידת עיבוד?

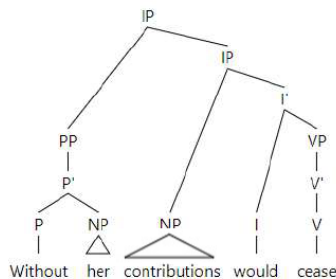
- Fodor, Bever & Garrett – **יחידת עיבוד היא פסוקית**. למשל, בדוגמת המשפט עם הפיצה, הפסוקית נסגרת עם "פיצה חמה". מכיוון שיש לפתוח אותה מחדש, נגרם GP.
- Kimball – **לא רק פסוקית היא יחידת עיבוד, אלא כל צירוף**. נתבונן בדוגמה הבאה:

Without her contributions would cease.



המעבד האנושי חווה כאן GP:
המעבד מחבר את contributions כראש הצירוף השמני, המשלים של P.

כשמסתבר למעבד ש-would cease זקוק לנושא, הוא חווה קושי עיבוד, מוציא את contributions מהצירוף השמני ומה-PP ומחבר אותו לנושא הפסוקית העיקרית. המעבד לא פותח כאן פסוקית שנסגרה.



- מתי נסגרת היחידה? Kimball הציע כי אנחנו **סוגרים יחידות ASAP, כמה שיותר מהר**, אלא אם כן הצומת הבא הוא רכיב של הצירוף המעובד זה עתה, כמו "חמה" עם "פיצה". הוא הציג לכך עדות עם המשפט: "old newspapers and pictures of stars".

TA ו-TRC:

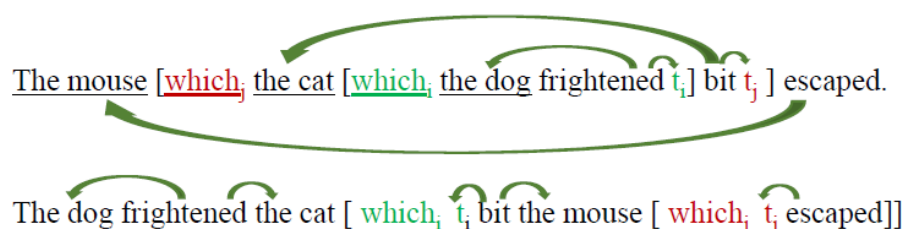
בשנות התשעים, Pritchett הציע תיאוריה אחרת ובחן את המשפטים:

(4) ^{ok}Rex knows John would leave. (5) ^{GP}Rex warns John would leave.

למרות שרצף האלמנטים זהה, רק משפט (5) מעורר קושי עיבוד. בשני המשפטים נראה שצריך לפתוח יחידה זהה. ההשוואה הזו מראה שההשערה שיחידות נסגרות ואם עליהן להיפתח נגרם GP יכולה להיות לא נכונה, לא כל יחידה שנסגרת וצריכה להיפתח גורמת לקושי עיבוד. לכן נבחין בין שתי שאלות שונות:

שאלה 1 - מתי נסגרת יחידת עיבוד – מה מנחה את עיבוד המשפט?

אם נחזור לדוגמה עם השעבוד האמצעי, נראה כי יש הבדל בזמן שבו כל ארגומנט מקבל תפקיד תטה:



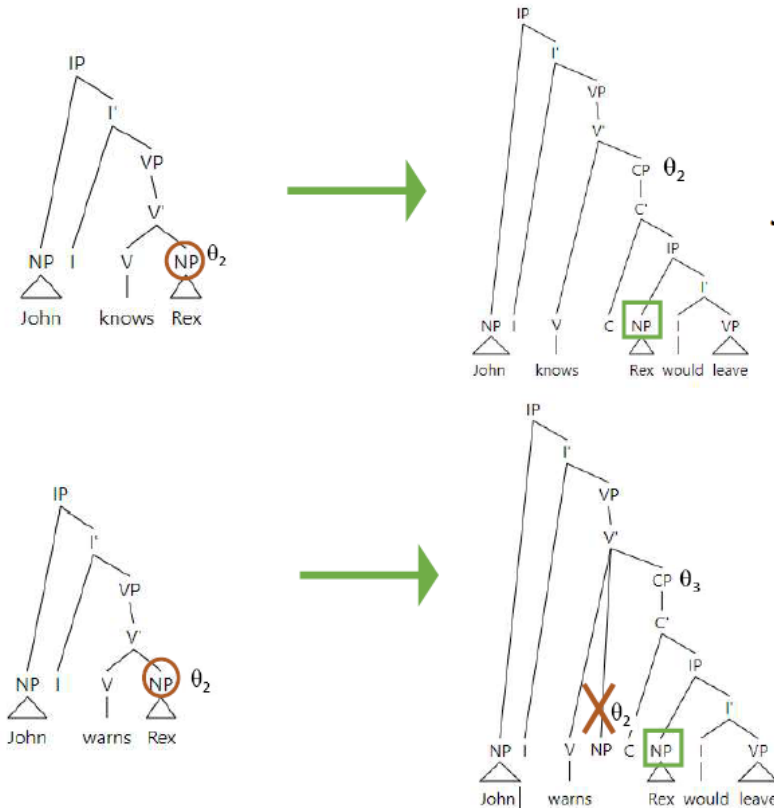
כלומר, מסתמן שקשה למעבד להחזיק NPs ללא תפקיד. פרדיקטים רוצים לפרוק תפקיד תטה וארגומנטים רוצים לקבל תפקיד תטה בהקדם. לכן נוסח העקרון הבא:

θ-attachment: מימוש מהיר ככל האפשר של קריטריון ה-θ.

שאלה 2 - מתי קשה לפתוח יחידת עיבוד – מתי נגרם קושי עיבוד?

ההבדל בין המשפטים הוא ברשת התמטית שלהם. ל-*know* 2 תפקידים ול-*warn* 3 כאשר אחד מהם אופציונאלי.

Pritchett 1992



◦ $know(\theta_1, \theta_2)$:
 Rex-NP שקיבל תחילה את θ_2 עובר
 מעמדת המשלים של V לעמדת נושא
 המשלים הפסוקי, CP. CP זה
 מקבל בניית הסופי את θ_2 .

◦ $warn(\theta_1, \theta_2, \theta_3)$:
 Rex-NP שקיבל תחילה את
 θ_2 עובר מעמדת המשלים של
 V לעמדת נושא המשלים
 הפסוקי שמקבל θ_3 .
 עמדת- θ_2 של *warn* לא
 קיימת בעץ הסופי.

34

פריצ'ט הגדיר את המונח של תחום-θ.

תחום-θ: a נמצא בתחום- θ_x של b אם"מ:

- a מקבל θ_x מ-b.
- או
- a נשלט על ידי ארגומנט המקבל θ_x מ-b.

פריצ'ט מציע את ה-Theta Reanalysis Constraint כתשובה לשאלה מתי נגרם GP, או במילים שלו מתי הראנליזה (הניתוח מחדש) היא יקרה למעבד האנושי. אחד החידושים של פריצ'ט הוא בטענה שלא כל ראנליזה גורמת לקושי עיבוד, יש ראנליזות שאינן קשות למעבד האנושי, כדוגמת הראנליזה שבמשפט עם הפועל *knows*.

(TRC) Theta Reanalysis Constraint: ראנליזה תחבירית המוציאה רכיב מתחום ה-θ שלו יקרה (גורמת GP).

עיבדנו בשיעור 3 את המשפטים הבאים והסתמכנו על ה-TRC:

- GP Without her contributions would cease
- Without her contributions would it succeed?

זיקה פרטיסיפאלית:

משפטי זיקה:

CP הוא בדרך כלל ארגומנט. ככה, הוא אפשרי עם קבוצה מוגבלת של שמות (טענה, שמועה וכו') שמסגרת הסב-קטגוריזציה שלהם כוללת CP. ניתן להפוך CP לפרדיקט על ידי יצירת משתנה באמצעות תנועת-WH:

The man $[_{CP} \text{ who}_k \text{ Dina loves } t_k]$

ה-WH אינו אלמנט שאלה כאן, אלא יוצר את משפט בזיקה. אלמנט כזה נקרא **אופרטור** והוא כובל את העקב שלו, שהוא המשתנה. בסמסטר הקודם הנחנו ניתוח של תנועת WH לעמדת SpecCP ומחיקתו. לחילופין, ניתן להניח אופרטור המתפקד בדיוק כמו אופרטור WH אלא שהוא **ריק פונטית**. נניח **אופרטור ריק Op המבצע תנועה**.

משתנה יכול להופיע בעמדות שונות במשפט הזיקה:

The man $[_{CP} \text{ who}_k \text{ Dina loves } t_k]$	זיקת מושא זיקה עם <u>object gap</u> : משתנה בעמדת משלים
The man $[_{CP} \text{ who}_k t_k \text{ loves Dina}]$	זיקת נושא זיקה עם <u>subject gap</u> : משתנה בעמדת נושא
The man $[_{CP} \text{ who}_k t_k \text{ was arrested } t_k]$	זיקה עם שרשרת-A זיקה עם <u>subject gap</u> : משתנה בעמדת נושא ועקב של תנועת-A בעמדת מושא

בהקשר זה ניתחנו בשיעור 4 את המשפט: "דן הבטיח למורה שהוא עצר ברמזור שושן צחור".

מעבדים עולים על אחד ממסלולי העיבוד הבאים:

- דן הבטיח למורה שהוא עצר ברמזור שנקרא "שושן צחור" – ללא GP
- דן הבטיח למורה שהוא עצר שושן צחור ברמזור – ללא GP
- דן הבטיח שושן צחור למורה שהוא עצר ברמזור – GP, ראנליזה יקרה.

משפטי זיקה פרטיסיפאלים (Participle/reduced relatives):

משפטים מסוג זה מתאפיינים בתכונות הבאות:

דוגמה	תכונה
Students t_k <u>admitted</u> t_k to college got a fellowship.	אין חומר IP/CP
Cats $[t_k \text{ bitten } t_k \text{ by dogs } \text{last year}]$ were vaccinated. Cats $[t_k \text{ bitten } t_k \text{ by dogs } \text{next year}]$ will be vaccinated.	אין זמן מוגדר כי אין פועל עזר
The songs $[_{CP} \text{ Op}_k [_{IP} t_k [_{VP} \text{ written } t_k \text{ on Monday}]]]$ were beautiful.	סביל: זיקה עם שרשרת-A (שני עקבות) המשתנה הוא ראש שרשרת-A. SpecIP אינו ממומש פונטית, חייב להיות gap.

הערות:

- נשים לב כי צורת הסביל הפרטיסיפאלית **לא מופיעה בפני עצמה ללא פועל עזר במשפט עצמאי**. בלתי אפשרי כמשפט עצמאי: *The songs written on Monday אך ורק The songs were written on Monday.
- יש גם סוג נוסף של active participial, שגם מציית לכל התכונות:

The students $[_{Op}_k t_k \text{ commemorating the events } \text{last year}]$ are my cousins

- לעיתים הצורה המורפולוגית זהה לצורת v2 של הפועל (למשל admitted), לא להתבלבל.

ניתחנו בשיעור 4 את המשפט המפורסם "The horse raced past the barn fell".

תפוצת מקרה:

ישנם משפטים שהם **בתפוצת מקרה** – חלק מהמעבדים יקבלו עבורם GP וחלק לא. בשיעור 5 ניתחנו את המשפט הבא:

GP/OK The professor clumsily cited left.

לפועל cited שני ניתוחים אפשריים – בתור פועל יוצא פעיל ובתור פועל יוצא סביל. אם בוחרים באופציה הראשונה, הפועל נותר עם תטה שלא הוענק, ובאופציה השנייה יש NP שלא מקבל תטה. הכרחנו כי **אופציות אלה הן שקולות**. ולכן חלק מהמעבדים בוחרים באופציה הראשונה וחלק בשנייה. באחת נגרם GP ובשנייה לא.

$NP_{Subj} [_{PR} V_1 \dots] V_2$: **V_1 transitive** (such as *cited*)

V_1 tran. active $\langle \theta_1, \theta_2 \rangle \longrightarrow V_1$ with θ_2 matrix clause \longrightarrow GP
 passive $\langle (\theta_1), \theta_2 \rangle \longrightarrow NP$ w/o θ Equal options participial relative \longrightarrow OK

לעומת זאת, במשפט "The horse raced past the barn fell" יש אופציה נוספת, שהיא הפועל העומד. באופציה זו אין חובות תמטיים כלל, ולכן היא המועדפת על ידי המעבד. בחירה זו מובילה את כולם ל-GP.

raced INTRANSITIVE – התחרה, רץ, דהר
 raced TRANSITIVE active – הריץ, הדהיר
 passive – הורץ, הודהר

פעלים Semi Relatives:

נשים לב למבנה משפט נוסף, פסוקית זיקה פרטיסיפיאלית בעברית הנפתחת במילית השעבוד "ה" במקום "ש":

GP בגלל שההנהלה מפטרת עובדים המפגינים בכיכר זעמו.

DC-ו TM

בחנו משפט נוסף שהוביל אותנו לעדכן את העקרונות שניסחנו, כיוון שה-TRC לא ניבא נכון את נכונות המשפט.

OK The spaceship destroyed in the battle disintegrated.

משפטים מסוג זה לא מעוררים GP. ראשית נגדיר את דרישת הגבולות.

דרישת הגבולות (Adjacency): יחסות מסוימות בשפות מסוימות דורשות "גבולות" בין מעניק היחסה ל-NP מקבל היחסה. באנגלית למשל, דרושה גבולות בין V למשלים האקוזטיבי שלו, PP לא יכול להופיע ביניהם.

כאשר אנו מנתחים את המשפט, יש שוב שתי אפשרויות:

- סביל – אין GP, ישר נבנית פסוקית זיקה פרטיסיפיאלית ואין ראנליזה.
- פעיל – הופעת ה-PP מבחירה למעבד שאין לפועל משלים אקוזטיבי. כלומר כבר בהגעה של "in the battle" מתרחשת ראנליזה, "destroyed" מנותח כסביל בזיקה פרטיסיפיאלית ואז "the spaceship" אינו משולב בעץ, הוא אינו נשלט.

לכן, ברור שגם מאייכים משתלבים בעץ מהר ככל האפשר. דרוש שינוי ב-TRC כי "the spaceship" יצא מתחום- θ שלו איך המשפט אינו גורם GP והוא משפט OK. לכן נעדכן בהתאם:

TM-attachment: המעבד שואף למימוש מהיר ככל האפשר של יחסי θ ואיך.

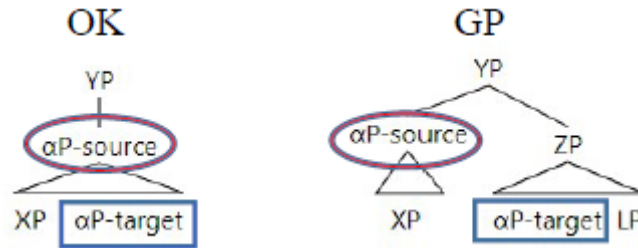
בנוגע למושג תחום- θ , הבענו ביקורת מהסיבות הבאות:

- אין לו שימוש בתיאוריה התחבירית.
- הוא מונח מעורב: תחום (מבנה) θ (לקסיקלי-תמטי).
- אין לנו עדות שסוג התפקיד קריא ונגיש לתחביר.

המושג הזה בעצם "תופס" את עניין תחום השליטה של רכיב. נזנח את תחום- θ ונדבר ישירות על המבנה.

(DC) Dominance Constraint: ניתוח מחדש של a גורם GP אמ"מ: עמדת המוצא של a לא שולטת על עמדת היעד של a (עמדת מוצא/יעד של a : αP נשלט).

נשים לב כי **אם עמדת היעד לא נשלטת** (לא משולבת בעץ) אז אין עמדת יעד, ולכן אין GP.



:DMC

בחנו את המשפט John gave her books to Paul שהוא OK. במונחי DC ובמונחי TRC צפוי כאן GP. ראינו כי books מבצע תנועה, ולכן הוספנו תנאי נוסף ל-DC והרחבנו אותו ל-DMC:

(DMC) Dominance/movement constraint: ניתוח מחדש של a גורם GP אמ"מ:

- עמדת המוצא של a לא שולטת בעמדת היעד של a .
- עמדת היעד של a לא c-קומנד את עמדת המוצא של a .

מתי אין GP?

- אם עמדת המוצא שולטת על עמדת היעד.
- אם עמדת היעד c-קומנד את עמדת המוצא.
- אם אחת העמדות אינה נשלטת (העמדה אינה חלק מהעץ).

2 – תנועה

איים ומגבלות על תנועה

תזכורת מתחביר מתחילים:

הגדרות בסיסיות:

- עמדת A – עמדה שבה יכול להיות מוענק תפקיד θ (למשל SpecIP)
- עמדת A' – עמדה שבה לא מוענק תפקיד θ באף עץ (למשל SpecCP)
- נגדיר את סוג התנועה לפי עמדת היעד של התנועה: תנועת A – תנועה לעמדת A, תנועת A' – תנועה לעמדת A'.

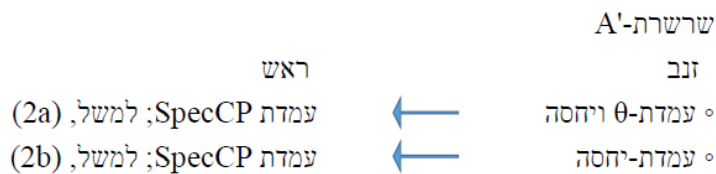
תנועת A:

- (1)a. John_i seems [_{IP} t_i to like Mary.]
 b. It_i seems [_{IP} t_i to be cold outside.]
 c. John_i tried [_{CP} [_{IP} PRO_i to be arrested t_i.]]



תנועת A':

- (2)a. Who_i will John invite t_i ?
 b. Who_i t_i was arrested t_i ?
 c. Who_i do you think [_{CP} that John will invite t_i]?

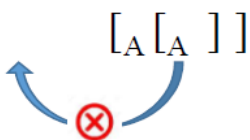


תנועת-A' יכולה לצאת מ-CP, למשל (2c)

איים

עשינו תזכורת קלה לתנועות A ו-A' שראינו בתחביר מתחילים. הסתכלנו על העקרון שניסח חומסקי בשנת 1964:

עקרון A-over-A: קטגוריה מסוג A המושעבדת בתוך קטגוריה מסוג A לא נגישה לתנועה.



ראינו שהעקרון הזה לא מאומץ, משתי סיבות:

1. הוא אינו מגביל דין – גם מתוך VP אי אפשר להוציא NP (ולא רק NP מתוך NP זה בעייתי).
- (1)* [_{NP}What]_k did Dan [_{VP} [_{VP} eat spaghetti] and [_{VP} drink t_k]]?
 2. הוא מגביל מיד – אפשר לבצע תנועה מתוך NP באנגלית.
- (2) [_{NP}What]_k did John buy [_{NP} books about t_k]?

איים (Islands): רוס זיהה מספר מבנים שמהם לא ניתן לבצע תנועה – אלו מבנים תיאוריים בלבד. הוא ניסח מגבלות המוכרות היום בשם "איים". כפי שציין רוס, לא סביר שמגבלות אלה נרכשות.

ראינו מספר סוגים שונים:

אי	הסבר	דוגמה
CSC – Coordinate Structure Constraint 	קונג'נקט או אלמנט הכולל בתוך קונג'נקט לא יכול לבצע תנועת wh	<p>(1) a. John bought $[_{NP} [_{NP} \text{books}] \text{ and } [_{NP} \text{notebooks}]]$. b. *What_i did John buy $[_{NP} [_{NP} \text{books}] \text{ and } t_i]$?</p> <p>בעברית הקואורדינציה כאן היא של ו' (בגלל תנועת ו → V בעברית). </p>
CNPC - Complex NP Constraint 	תנועת wh לא יכולה להתבצע מתוך פסוקית הנשלטת על ידי NP	<p>למשל, כמו בפסוקית זיקה: (7) א. הנער פיתה $[_{NP} \text{תוכנה } t_i \text{ של } [_{CP} \text{Op}_i \text{ מציעה מוזיקה}]]$. ב. *מה הנער פיתה תוכנה שמציעה ? ב. * $[_{CP} \text{מה}_k] [_{IP} \text{הנער פיתה } [_{NP} \text{תוכנה } [_{CP} \text{Op}_i \text{ של } t_i \text{ מציעה } t_k]]]$?</p> <p>ובמשלים פסוקי: (3) a. John saw $[_{NP} \text{the man } [_{CP} \text{who}_i [_{IP} t_i \text{ loves Mary}]]]$. b. *Who did John see the man who loves? c. * $[_{CP} \text{Who}_k \text{ did John see } [_{NP} \text{the man } [_{CP} \text{who}_i [_{IP} t_i \text{ loves } t_k]]]]$?</p>
SSC – Sentential Subject Condition 	תנועת wh לא יכולה לצאת מנושא פסוקי	<p>נושא פסוקי – נושא שהוא CP. ניסיון ליצור שאלה עיקרית אינו אפשרי. זה לא אפשרי גם כי ה-CP עם הנושא הפסוקי הוא בעצמו פסוקית משועבדת. (7) a. $[_{CP} [_{IP} [_{CP} [_{IP} \text{PRO To do it}]]] \text{ would be unusual}]$. b. *What to do would be unusual? c. * $[_{CP} \text{what}_k [_{IP} [_{CP} [_{IP} \text{PRO to do } t_k]]] \text{ would be unusual}]$?</p> <p>גם אם הנושא הפסוקי הוא פסוקית נטויה: </p>
SC – Subject Condition 	תנועת wh לא יכולה לצאת מתוך נושא הפסוקית	<p>(10) a. $[_{CP} [_{IP} [_{NP} \text{Books } [_{PP} \text{about the situation}]]] \text{ would be annoying}]$. b. *What would books about be annoying? b. * $[_{CP} \text{What}_k \text{ would } [_{IP} [_{NP} \text{books } [_{PP} \text{about } t_k]]] \text{ be annoying}]$?</p>
Wh Island 	תנועת wh לא יכולה לצאת מ-CP שה-CP שלו מאויש על ידי אלמנט wh	<p>אי אפשר מפסוקית שאלה לבצע תנועה ל-CP עליון: (11) a. You forgot $[_{CP} \text{from whom you received these books}]$. b. * $[_{CP} \text{Which books}_k \text{ did you forget } [_{CP} \text{from whom you received } t_k]]$?</p>
LBC – Left Branch Condition 	תנועת wh לא יכולה לצאת מ-SpecNP	<p>(29) a. You read $[_{NP} [_{NP} \text{John's}] \text{ books}]$. b. * $[_{CP} \text{Whose}_k \text{ did } [_{IP} \text{you read } [_{NP} t_k \text{ books}]]]$?</p>

הערות:

- לגבי ה-SSC שאלנו – האם המגבלה היא כ"כ ספציפית לנושא פסוקי בלבד, או שמדובר במגבלה רחבה יותר? ואכן, גם מתוך NP שהוא נושא פסוקי לא ניתן לבצע תנועה. כלומר המגבלה היא על **נושא הפסוקית** ולא רק על נושא פסוקי (CP).
- כרגע נחזיק את SSC ו-SC – נשאף למצוא הכללה גם לכך בהמשך.
- להבדיל מהמגבלות האחרות (האיים), LBC אינה מגבלה אוניברסאלית.

Subjacency:

חומסקי הציע ביחס ל-wh-island כי אי אפשר להפעיל תנועת wh פעמיים באותו המשפט – כלומר אי אפשר תהיה יותר משרשרת-A' אחת במשפט. ראינו משפט שבו זה בן אפשרי, אז אולי מה שבלתי אפשרי הוא יותר משרשרת-A' אחת באותו CP? גם לכך ראינו דוגמה מרוסית. אם כך, זה לא הכיוון. נסתכל על ההצעה הבאה.

חומסקי דיבר על יחידות עיבוד, יחידות בניה. הוא כינה יחידות אלה cycles ודיבר על cyclic nodes. חומסקי ביצע הקבלה בין הפסוקית לצירוף השמני (לפי מספר פרמטרים: יחסי פרדיקט-ארגומנטים, סביל, כבילה). הוא קרא ל-CP ול-NP צמתים סיקליים, צמתים שהם רלוונטיים לבניית העץ, ולכן גם ביחס לתנועה וביחס לעיבוד.

בחנו את ההבדל בין המשפטים הבאים:

(4) $[_{CP} \text{What}_k \text{ did } [_{IP} \text{you say } [_{CP} \text{that } [_{IP} \text{Ron got } t_k \text{ from Bill}]]]]?$

(5) * $[_{CP} \text{What}_k \text{ did } [_{IP} \text{you ask } [_{CP} [\text{from whom}]_i [_{IP} \text{Ron got } t_k t_i]]]]?$

ב-(5) SpecCP מאויש ותנועה בלתי אפשרית, אמנם ב-(4) SpecCP פנוי ותנועה אפשרית. כלומר, SpecCP ריק מאפשר יציאה מ-CP, משמש כפתח מילוט ליציאה מהסייקל של התנועה. אם אי אפשר לעבור דרך SpecCP התנועה צריכה לחצות 2 IPs. אם בן ההצעה היא ש-IP הוא צומת סיקלי – ותנועה לא יכולה לחצות 2 צמתים סיקליים.

הצעה - לא ניתן לחצות שני צמתים סיקליים:

במשפט (4) SpecCP משמש פתח מילוט (escape hatch), משטח נחיתה (landing site) שממנו התנועה ממשיכה. התנועה מתרחשת בשני שלבים, ומותרת עקב ביניים (intermediate trace) ב-SpecCP. כל חלק תנועה, חוצה IP (צומת סיקלי) אחד:

(4) $[_{CP} \text{What}_k \text{ did } [_{IP} \text{you say } [_{CP} t_k \text{ that } [_{IP} \text{Ron got } t_k \text{ from Bill}]]]]?$

אמנם, במשפט (5) התנועה חוצה 2 IPs, כלומר 2 צמתים סיקליים ולכן התנועה הזו היא בלתי אפשרית!

(5) * $[_{CP} \text{What}_k \text{ did } [_{IP} \text{you ask } [_{CP} [\text{from whom}]_i [_{IP} \text{Ron got } t_k t_i]]]]?$

אם גם NP הוא צומת סיקלי, הניבוי הוא שאם התנועה תחצה IP ו-NP, המשפט יהיה בלתי אפשרי. במשפט הבא ניתן לראות כי בשלב הראשון הכול תקין (SpecCP משמש פתח מילוט שממנו התנועה ממשיכה), אך בשלב השני התנועה חוצה 2 צמתים סיקליים, NP ו-IP (ל-NP אין פתח מילוט) ולכן המשפט בלתי אפשרי.

(6) * $[_{CP} \text{What}_k \text{ did } [_{IP} \text{you understand } [_{NP} \text{the fact } [_{CP} t_k \text{ that } [_{IP} \text{Ron saw } t_k]]]]]]?$

תנאי ה-Subjacency: תנועה לא יכולה לחצות יותר מצומת חוסם אחד (צומת חוסם: {IP, NP}).

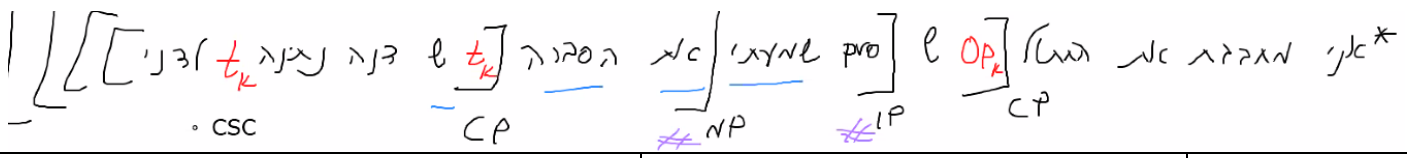
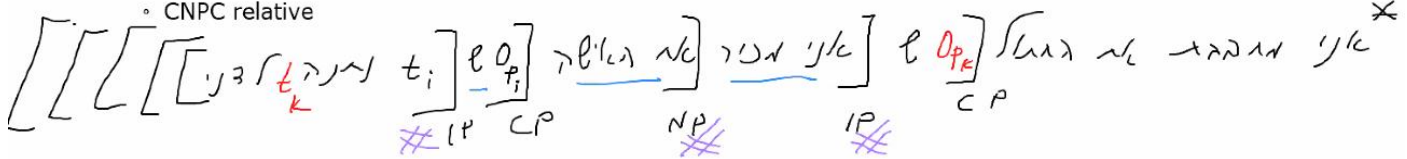
SpecCP משמש פתח מילוט.

בניית איים ומשפטי זיקה:

ראינו במשפטי שאלה שתנועת-A' מצייתת לאיים, כלומר אינה יכולה לחצות אי. הנחנו שגם במשפטי זיקה מתבצעת תנועת-A'. הניבוי הוא אם כך **שגם במשפטי זיקה**, ניווכח שהתנועה מוגבלת על ידי איים, כלומר אינה יכולה לחצות אי. כך ראינו **שגם בעברית** יש אישוש להנחה שחלה תנועה, למרות שאנחנו לא שומעים which/whom/who שלא בעמדה התמטית המקורית שלו.

כאשר נרצה לבנות עם escape hatch אז ניעזר בפועל כמו know/said/think that ואז יש פתח מילוט ב-SpecCP לפני that.

בניית איים הכוללים **שיבוץ פסוקית מחוץ לפסוקית הרלוונטית**: נרחיק בין ה-CP שנמצא בראש השרשרת (שאליו אנחנו בודקים האם חלה תנועה), לבין ה-IP שלו. נשבץ ברווח הזה פסוקית.

אי	מה צריך	פעלים/שמות רלוונטיים
wh-island	פועל שלוקח פסוקית שאלה משועבדת.	[_ CP]: know, ask, wonder , forget to/from whom...
I read the book [CP which _k I wonder [CP [PP to whom] _i Paul gave t _k t _i .]]		
CNPC משלים פסוקי	פועל שלוקח NP שיוכל לקחת משלים פסוקי	[_ NP]: understand , heard, read [the fact , rumor, message, claim, article] that...
I read the book [CP which _k I understand [NP the fact [CP t _k that Paul gave t _k to Mary]]		
		
CNPC פסוקית זיקה	ליצור זיקה על הנושא.	[_ NP]: know, met [the (wo)man] who...
I read the book [CP which _k I met [NP the man [CP who _i t _i gave t _k to Mary.]]		
		

בניית איים בתוך ה-IP הרלוונטי:

אי	מה צריך	פעלים/שמות רלוונטיים
SC		articles, pictures , thoughts, jokes, reviews about, of interested , surprised, annoyed me
I read the book [CP which _k [IP [NP articles about t _k] disappoint me.]]		
CSC	ליצור מבנה קואורדינציה. להוציא או את אחד המחוברים, או אלמנט מתוך אחד המחוברים.	and...
*I read the book [CP Op _k [IP that [IP Mary received [NP t _k and [NP a notebook]] from John]].		

Strong Crossover

ראינו שתנועת A' מוגבלת (באמצעות האיים, בשאלות, בדיקה). בספרות הוצע שיש גם מגבלה על עקבות של תנועת-A'. זוהי תופעה בשם strong crossover.

(9) מי t_k חושב ששרה אוהבת אותו t_k ?
איזה x כך ש-x חושב ששרה אוהבת את x?

הרפרנט של "אותו" יכול להיות תלוי בזה של "מי".

(10) * [את מי] t_k הוא t_k חושב ששרה אוהבת t_k ?
איזה x כך ש-x חושב ששרה אוהבת את x?

כאשר אנו משנים את המבנה – אין למשפט קריא עם האינדקסים – "את מי" לא יכול להיות אותו האדם "הוא" (ההוא שחושב).
הרפרנט של "הוא" לא יכול להיות תלוי בזה של "את מי". התנועה של ה-wh crosses over, חולפת על פני כינוי הגוף.

Wasow שם לב שהעקב מתנהג כמו ביטוי-R במשפט. לכן הוא הציע שעקבות A' בדיוק כמו ביטוי-R צריכים לציית לתנאי C של תיאוריית הכבילה, לא יכולים להיות כבולים. מסתמן שתנאי הכבילה חלים ברמת ייצוג שכבר יש בה עקבות, S-str.

wh-island ופרמטריזציה

(1) CP מה- k pro שכחת CP ממני IP pro קיבלת t_i t_k ?

(2) CP איזה אי- k IP אתה לא זוכר CP מתני IP רוס גילה t_i t_k ?

Rizzi (1978, 1982) 'Violations of the wh-constraint in Italian and the Subjacency condition'

(3) $[_{NP}$ tuo fratello $[_{CP}$ a cui $[_{IP}$ pro mi domando $[_{CP}$ [che storie] $[_{IP}$ pro abbiamo raccontato t_k t_i]]]]

Rizzi: Subjacency is universal; Bounding Node Parameter: in English { IP, NP }
in Italian { CP, NP }

גם באיטלקית יש מבנים שבהם נדמה שאין אפקט של wh-island – כלומר המשפט דקדוקי. Rizzi הציע שיש פרמטריזציה לגבי סוג הצומת החוסם ושזה משתנה בין שפות. כך נוכל לקבל שהמשפט בעברית דקדוקי כי הצמתים החוסמים הם {CP, NP}.

לטניה ריינהרט יש ביקורת על ההצעה שלו, בעיה תיאורטית מבחינתה היא שתופעת האיים מצביעה על אי יכולת של המעבד האנושי לעבד ולבנות אוטומטית מבנים שבהם העקב משועבד בתוך אי (כנראה כתוצאה מזיכרון עבודה מוגבל). ההצעה של ריצי, טוענת שהמעבד האנושי מסוגל להחזיק בזיכרון העבודה IP אחד, ואילו המעבד האיטלקי יכול להחזיק שני IPs והבדל כזה בין המעבדים האנושיים אינו סביר.

לפיכך, ריינהרט הציעה כי תנאי ה-subjacency הוא אוניברסאלי, אך שגם הצמתים החוסמים הם {IP, NP} אוניברסאליים. הפרמטר הוא במבנה CP. בחלק מהשפות, יש מפתח מילוט נוסף ב-CP, כלומר spec נוסף למשל.

CED:

ראשית הסתכלנו על אי נוסף שהציע הואנג, **Adjunct Island – נספח**: תנועה לא יכולה לצאת מתוך נספח.

(7) $*[_{CP} \text{what}_k \text{ did } [_{IP} \text{you eat popcorn } [_{PP} \text{after } [_{CP} t_k [_{IP} \text{you watched } t_k]]]]]?$

(8) $*[_{CP} \text{מה}_k [_{IP} \text{שתיך יין } [_{PP} \text{לפני } t_k \text{ CP} \text{ ש- } [_{IP} \text{הוא שר } t_k]]]]]?$

ראינו כיצד ניתן לבנות אי נספח בדומה לבניית איים שעשינו עד כה. מרווחים, משבצים ברווח פסוקית. הפסוקית צריכה להיות מלאה, ולאחריה נוסף מילה כמו **לפני/אחרי/כש** אשר תיצור את הנספח.

ראינו כי תנאי ה-Subjacency לא מצליח להסביר ו-Adjunct Island. לכן בחנו את ה-CED:

CED (Condition on Extraction Domain): תנועה לא יכולה לחצות תחום שאינו חלוש כהלכה.

כלומר, תנועה יכולה להתבצע (לצאת מתוך תחום) \Leftrightarrow התחום חלוש כהלכה (חלוש על ידי מי שמעניק לו את ה- θ).

חלוש כהלכה (Properly governed): a חולש כהלכה על XP אמ"מ a חולש על XP וגם a מעניק θ ל-XP.

ראינו כי ה-CED מצליח בעת להסביר את ה-SSC ואת ה-Adjunct Island:

- **SSC – פסוקית הנושא (SpecIP) אינה חלושה כהלכה.** היא חלושה על ידי I אבל I לא מעניק לה θ .
- **Adjunct – נספח לעולם לא מקבל תפקיד תטה ולכן אינו חולש כהלכה.**

אי נספח כדיאגנוזה – אי נספח אפשר לנו לבדוק האם "זה" הוא ארגומנט או אקספליטיב.

עברית היא שפת נושא ריק (חלקית), ולרוב בשפות נושא רק אין אקספליטיב. בחנו את המעמד של "זה", והצלחנו לאשש את הטענה כי הוא אינו אקספליטיב אלא ארגומנט המקבל תפקיד תטה מהתואר "קשה"/"סביר". כלומר התטה אינו מוענק לפסוקית, היא אינה ארגומנט. **לא ניתן היה להוציא את "זה"** באמצעות תנועה ליצירת משפט שאלה, וזוהי עדות לכך שהפסוקית היא נספח שמאייך את הארגומנט "זה".

תמונת המצב שלנו היא כזו:

מגבלה על תנועת A	CED	סבלינסקי	
CP	צומת שאינו חלוש כהלכה	IP, NP	סוג צומת חוסם
0	0	1	מס' צמתים מותר

מתחנו ביקורת על התיאוריות שיש לנו עד כה:

- **חפיפה** – גם תנאי ה-Subjacency וגם ה-CED מסבירים ו-SC ו-CNPC זיקה (כי פסוקית זיקה היא נספח).
- **Subjacency מגביל מידי** – פוסל תנועה אפשרית, מבא שלא תהיה יכולת לבצע תנועה (אין פתח מילוט, חצייה של 2 צמתים חוסמים) על אף שמתבצעת תנועה וזה דקדוקי.
- **Subjacency לא מסביר את כל מקרי ה-CSC** – למשל במקרה של קואורדינציה של VPs התנאי לא מסביר מדוע המשפט אינו דקדוקי, כי יש רק צומת חוסם אחד (IP).
הערה: אם זו הייתה הבעיה היחידה לא היינו זונחים אותו כי יש מקרים שבהם CSC אפשרי.

מקרה שבו תנועה ממבנה קואורדינציה אפשרית היא **תנועת ATB (Across-The-Board movement)**. זו תנועה שמתבצעת באופן מקבל משני חלקי הקואורדינציה. לכן, נסיק כי ניתן להשתמש ב-CSC כמבדק לתנועה. אבל אין זה אי במובן האיים האחרים שלא מאפשרים תנועה מתוכם. מתוך מבנה קואורדינציה תנועה אפשרית, אבל היא חייבת להתרחש במקביל משני חלקי הקואורדינציה.

תנאי על תנועה:

ראינו כי בסה"כ התנועה יכולה לצאת מהציר המרכזי ביותר בעץ, בלתי אפשרי לצעת מהענפים הצדדיים. ניסחנו בהתאם את התנאי על תנועה.

תנאי על תנועה: תנועה לא יכולה לחצות מחסום (מחסום: XP שאינו משלים מבחינה מבנית).

כלומר, מדובר על משלים מבחינת סכמת X-bar, לא משלים מבחינה תמטית. תנועה יכולה לחצות רק משלימים מבחינה מבנית. ראינו כי התנאי על תנועה מסביר מבנים שה-Subjacency פסל שלא בצדק (כמו Raising, ECM, ומושא שהוא NP).

הערות:

- CNPC משלים פסוקי – תנאי על תנועה לא מנבא דקדוקיות (גורמים אחרים משפיעים על כך – שם גזור, יידוע).
- wh-island - התנאי על תנועה לא מצליח להסביר. הסקנו כי תנועה מ-CP חייבת לעבור ב-SpecCP. לכן הוספנו את ה-PIC.

PIC (Phase Impenetrability Condition): תנועה החוצה מה-phase חייבת לעבור ב-edge של ה-phase (כאשר phase – CP, SpecCP – edge).

כלומר, תנועה החוצה מ-CP חייבת לעבור ב-SpecCP. ראינו מספר עדויות ל-PIC:

1. wh-island: התנאי על תנועה לא מנבא אי דוקדוקיות, וה-PIC מסביר זאת: אין חניה ב-SpecCP.
2. עדות מורפולוגית על סמך אירית: ראינו עדות שהתנועה היא comp-to-comp והיה מעבר ב-SpecCP. הקומפלמנטיזר משתנה עקב תנועה לעמדת המגדיר שלו (SpecCP). אנו רואים את הקומפלמנטיזר a לא רק בפסוקית זיקה, אלא גם במשלים פסוקי כאשר חלה תנועה ל-Spec שלו. זו עדות נוספת ל-PIC.
3. תנועת A: ה-PIC מסביר את המגבלה על תנועת A, כיוון שיש CP, יש פתח מילוט שחייבים לחנות בו, אך אז משתנה איכות התנועה מתנועת A' לתנועת A וזה Improper Movement.

תנועת A:

בחנו מדוע ישנה המגבלה על תנועת A, מדוע היא אינה יכולה לצאת מ-CP. הסתכלנו על המשפטים הבאים:

(9)

f. John_k would be likely [_{IP} t_k to leave.]

תנועה אפשרית

(10)

f. *John_k would be illegal [_{CP} t_k [_{IP} t_k to leave.]]

תנועה בלתי אפשרית

מדוע?

נשים לב כי במשפט (10), התנועה מתחילה כתנועת A' ולאחר מכן הופכת לתנועת A. המעבר ב-SpecCP (בגלל ה-PIC), הופך את העקב לעקב A' ואז נוצרת תנועה שאנו קוראים לה **Improper Movement**. העקב כפוף לתנאי C תיאוריית הכבילה, והוא מופר כאן כי John כובל את העקב. לכן תנועת A לא יכולה לצאת מ-CP.

"צריך קודם לסיים את ענייני ה-A, לפני שנעים ל-A'".

Weak Crossover – WCO

תופעה זו מכונה Weak כיוון שניתן להבינו ביתר קלות מאשר ב-SCO.

(2) *Who_k does his_k mother love t_k ?

◦ משפט (2) מדגים את תופעת ה-WCO.

◦ מה ההבדל בין WCO ל-Strong Crossover (SCO)?

(3) * Who_k does he_k think that Mary loves t_k?

במשפט (3) שהוא SCO, העקב צריך להיות חופשי, ו-he כובל אותו. אמנם במשפט (2) העקב אכן חופשי כי his לא כובל אותו. מדוע אם כך עדיין המשפט אינו דקדוקי? כינוי הגוף his לא מבצע C-קומנד למשתנה (העקב). תנאי C של תיאוריית הכבילה לא יכול להסביר את התופעה. לכן הוצעה המגבלה הבאה: **משתנים יכולים להיות שווי-אינדקס עם כינוי גוף, רק עם הכינוי בתחום הסי-קומנד שלהם.**

על כן, כיוון שכינוי הגוף his אינו בתחום הסי-קומנד של העקב, מופרת המגבלה והם לא יכולים להיות שווי אינדקס. מגבלה זו למעשה מסבירה את אי הדקדוקיות גם של SCO וגם של WCO. לסיכום:

- SCO: הפרה של עקרון C + המגבלה.
- WCO: הפרה של המגבלה.

PRO מול pro

לבסוף קינחנו את הנושא של איים ותנועה, ב-PRO מול pro. לפי ה-SpecIP EPP חייב להיות ממומש מבנית. עברית היא שפת נושא ריק, ולכן נמצא גם pro לפי "אכלתי" למשל. למדנו כיצד להבחין בין Raising ל-PRO_{arb} בעברית.

הממשק בין התחביר לסמנטיקה

רמת LF:

הוצע שיטת רמת ייצוג תחבירית מבנית נוספת, בשם LF שהיא הייצוג הסמנטי של המשפט לאחר ה-S-str. בעוד במעבר בין ה-D-str ל-S-str מתבצעת תנועה גלויה (overt), במעבר ל-LF מתבצעת תנועה סמויה (covert).

בחנו מספר טיעונים לקיום רמת LF:

1. מבנה שהמיפוי ממנו לייצוג הסמנטי הוא אוטומטי – כלומר אם נניח שמתבצעת תנועת QR, אפשר יהיה לקרוא ישירות מהייצוג התחבירי את הייצוג הסמנטי, כלומר ה-LF מקל על הסמנטיקה.
2. **ביקורת:** אמנם, נראה שיש בסמנטיקה גם ככה כלים שמסוגלים לעשות זאת, ללא רמת ייצוג תחבירית.
3. **תופעת ה-Weak Crossover** – הציעו כי יש דמיון רב בין תופעה עם כמת אוניברסאלי לבין ה-WCO. המבנה של הכבילה דומה. אם נניח QR נקבל עקב ב-LF וזה דומה למבנה של WCO, בו כינוי הגוף לא בתחום הסי-קומנד של העקב.
4. **ביקורת:** אפשר פשוט להרחיב את המגבלה ולהוסיף שגם **כמתים** כפופים למגבלה הזו.

לא שכנעו אותנו.

3. טווח יחסי של כמתים במשפטים עם כמת ישי וכמת כולל.

כמתים:

נשים לב למשפט הבא: "Some journalist interviewed every minister".

- **טווח השטח** (surface scope) המתקבל הוא: "עיתונאי כלשהו, ראיון את כל השרים". כאן הכמת הישי \exists מקבל טווח רחב (wide scope), והכמת הכולל \forall מקבל טווח צר (narrow scope).
 - הטווח של הכמתים **תואם את הטווח במשפט כפי שאנחנו מבטאים אותו** – כמת ישי עם טווח רחב יותר, ולכמת הכולל יש טווח צר יותר.
 - $\exists x[J(x) \wedge \forall y[M(y) \rightarrow x \text{ interviewed } y]]$
- **הטווח ההפוך** (inverse scope) המתקבל הוא: "לכל שר, יש עיתונאי (אחר, חדש) שראיון אותו". כאן הכמת הכולל מקבל טווח רחב, והכמת הישי מקבל טווח צר.
 - הטווח של הכמתים **אינו תואם את הטווח במשפט כפי שאנחנו מבטאים אותו**, זהו הטווח ההפוך.
 - $\forall y[M(y) \rightarrow \exists x[J(x) \rightarrow x \text{ interviewed } y]]$

הכרעה שאכן יש תנועה:

נחוץ מגנון שיעניק לכמת הכולל טווח רחב שאין לו על פני השטח. כלומר, יש קרי שהוא פחות נגיש, של הכמת הכולל \forall בטווח רחב יותר. איך זה קורה? נצטרך להכריע מהו המגנון:

- סמנטי – מאחסן את הכמת ומפרש אותו בעמדת הטווח הרחב.
 - **תחבירי** – מתבצעת תנועת QR (Quantifier Raising) לעמדת הטווח הרחב.
- כדי להכריע ניעזר כמובן באיים. אך הפעם, לא נבדוק את דקדוקיות המשפט (כיוון ששני המשפטים יהיו דקדוקיים). נבדוק האם הכמת הכולל יכול לקבל טווח רחב או לא. **נשבץ את ה-NP עם הכמת הכולל בתוך אי:**
- אם הכמת הכולל יכול לקבל טווח רחב, יוכל להתפרש מחוץ לאי – מגנון סמנטי.
 - אם הכמת הכולל לא יקבל טווח רחב, לא יוכל להתפרש מחוץ לאי – מגנון תחבירי. כלומר, הייתה תנועה כי תנועה אינה יכולה להתבצע מתוך אי.

ואכן, ראינו כי **כמת כולל הנמצא באי לא יכול להתפרש (לקבל טווח) מחוץ לאי**. אנו יודעים כי איים מגבילים תנועה. לפיכך, **כמת כולל מקבל טווח רחב, טווח שאינו טווח השטח, באמצעות תנועה סמויה (QR)**. ה-QR מתבצע לעמדת סיפוח ל-IP, עמדת A'.

Reference Set:

מדוע קשה יותר להגיע למשמעות המושגת באמצעות QR? (כשידע העולם אינו מסייע) מה ההבדל בין QR לתנועה גלויה?

QR אינה תנועה הכרחית, שלא כמו תנועה לצורך ה-EPP, יחסה או יצירת שאלה. הוצע שתנועה מתבצעת רק אם היא הכרחית, כלומר אם היא בגדר מה שמכונה "מוצא אחרון". ריינהרט הציעה כי QR מתבצע רק אם הוא הכרחי לצורכי משמעות.

Reference Set:

- QR מתבצע רק אם הוא הכרחי לצורכי משמעות.
- QR מתבצע רק אם הוא מייצר משמעות שונה מהגזירה ללא QR.

כדי לממש את הרעיון, נבנה reference set הכולל גזירות (ייצוגים) של המשפט ומשמעויותיהן – כלומר זוגות של ייצוג תחבירי וייצוג סמנטי. נשווה את המשמעויות, אם הגזירה הכוללת QR מייצרת משמעות שונה מהגזירה ללא QR, מתבצע QR.

מסקנות:

- QR מעורר קושי עיבודי: השוואת גזירות והמשמעויות שלהן (בניית ה-Reference Set כולל החזקת משפטים שלהם והשוואה ביניהם), לכן המשמעות שהוא מייצר פחות נגישה.
- בהיעדר הקשר – לא יתבצע QR.
- כשידע העולם פוסל את משמעות טווח השטח, כמו במשפט "שומר ניצב לפני כל בניין", קרי טווח הפוך מתקבל בקלות.

כמתים ישיים לעומת כמתים כוללים:

NP סגור - כשאנו אומרים "כל סטודנט", אנו מקבלים $\forall x. Student(x)$. **המשתנה x כבול על ידי הכמת הכולל, אין משתנה חופשי**. ביטויים כאלה הם סגורים – זהו NP סגור, כי אין בו משתנה פתוח. כנ"ל אם נאמר למשל "הסטודנט": מדובר בסטודנט **ספציפי**.

NP פתוח – לעומת זאת, NP מכומתים יישית, אנו רק מגבילים אבל המשתנה פתוח, $Student(x)$. בביטויים כאלה יש משתנה חופשי, אין כמת שכובל את המשתנה. ראינו כי **כמת ישי מקבל בקלות טווח מחוץ לאי**, ולכן נסיק כי המנגנון הוא סמנטי, להבדיל מהמנגנון התחבירי עבור כמת כולל (QR). **הכבילה של הכמת הישי היא סמנטית, וזה נקרא Existential closure**.

	כימות כולל	כימות ישי
NP	מכומתים אוניברסלית	Indefinites
סגור/פתוח	סגור – המשתנה כבול על ידי הכמת הכולל	פתוח – אינם כוללים כמת, אלא משתנה חופשי
טווח הפוך	פחות נגיש – העומס החישובי שמטיל בניית Reference Set על המערכת החישובית	קל להשגה . נגיש כמו טווח השטח – Existential closure לא כרוכה בעומס חישובי
אי	כשהם משועבדים באי, לא יכולים לקבל טווח מחוץ לאי	כשהם משועבדים באי, יכולים לקבל טווח מחוץ לאי
מסקנה	מקבלים טווח הפוך באמצעות QR, ביצוע QR דורש Reference Set וכרוך בעומס חישובי.	המשתנה שבהם נכבל בייצוג הסמנטי על ידי כמת ישי הנמצא מחוץ להם – הכבילה נקראת Existential closure.

שאלות

:Multiple wh-questions

ראינו כי הדנוטציה של שאלות היא אוסף התשובות עליהן: רשימת הערכים ורשימת הטענות.

ישנן שאלות שהתשובה עליהן היא זוג סדור:

- מי אוהב את מי? $\{\langle x, y \rangle \mid x \text{ loves } y\}$
 - מי רוצה שנלמד מה? $\{\langle x, y \rangle \mid x \text{ wants us to learn } y\}$
- ואי אפשר לומר: *לא מעניין אותי מה כל אחד רוצה שנלמד, אני רק רוצה לדעת רק מי רוצה שנלמד מה.

ישנן שאלות שהתשובה עליהן היא רק דבר אחד:

- מי זוכר מה למדנו? $\{x \mid x \text{ remembers } \{y \mid \text{we learned } y\}\}$
- ואפשר לומר: **לא מעניין אותי מה** כל אחד זוכר שלמדנו, אני רק רוצה לדעת **מי זוכר** מה למדנו.

יצרנו את ההכללות הבאות:

- Wh in SpecCP: מתפרש ב-CP שבו Spec שלו הוא נמצא. **הטווח שלו הוא קבוע, והוא ה-CP שבו הוא נמצא.** אם מדובר ב-CP שבו התכונות $[+Q]$ אז הוא יתפרש כשאלה, ואם מדובר ב-CP של חיווי $[-Q]$ הוא יתפרש כחיווי ולא כשאלה.
- Wh in situ: מתפרש **כאילו היה ב-SpecCP של שאלה** (C שיש עליו את התכונות $[+Q]$).

אלמנט wh ב-SpecCP – יש לו טווח קבוע. אם הוא נמצא בפסוקית העיקרית, עונים עליו. אם הוא נמצא בפסוקית המשועבדת, לא עונים עליו.

המנגנון שמעניק ל-wh in situ טווח:

שוב ניסינו להכריע האם מדובר במנגנון תחבירי של תנועה, או במנגנון סמנטי של כבילה. נבדוק זאת באמצעות איים כמובן. ראינו שכאשר ה-wh in situ המשועבד נמצא בתוך אי, הוא מקבל טווח (מתפרש) מחוץ לאי, כלומר אין תנועה והוא לא מקבל טווח בתחביר, **מדובר במנגנון סמנטי**. המנגנון שהוצע נקרא unselective binding.

אלמנט	סוג האלמנט	טווח מחוץ לאי?	טווח שאינו טווח שטח
NP with a universal Q	לא כולל משתנה חופשי כל סטודנט $\forall x \text{Student}(x)$	לא (למשל, 'מישהו במשרד מאמין לדיווחים שכל עיתון מפרסם.' ל- \forall רק טווח שטח)	מנגנון תחבירי: QR (לאחר בניית רפרנס סט ← קושי חישובי)
indefinite	כולל משתנה חופשי סטודנט $\text{Student}(x)$	כן (למשל, 'כל אחד במשרד מאמין לדיווחים שעיתון כלשהו מפרסם.' ל- \exists טווח שטח או טווח הפוך.)	מנגנון סמנטי (existential closure)
Wh in situ	כולל משתנה חופשי איזה סטודנט $\text{Student}(x)$	כן (למשל, 'מי יתפרט אם נמנה את מי?' דקדוקי)	מנגנון סמנטי (unselective binding)

:Superiority

ראינו תופעה בשם סופריריות – אלמנט השאלה הגבוה ביותר במבנה הוא שצריך לנוע. בחנו מספר הסברים:

1) הוואנג – תנועה סמויה ו-ECP:

הסבר באמצעות תנועה סמויה של ה-wh in situ וה-ECP. ה-**(Empty Category Principle) ECP** אומר כי עקב חייב להיות חלוש כהלכה: חלוש- θ (על ידי ראש שחולש עליו ומעניק לו θ) או בבול על ידי אנטיסיידנט (מה שנע כובל אותו, כבילה רגילה של C-קומנד ושווין אינדקסים).

$$\begin{aligned} & ?[t_i \text{ קרא } t_k \text{ IP}]_k [k \text{ [מ] } i \text{ [מה]}]_{CP} : LF & \text{מ} i \text{ קרא } t_k \text{ IP}]_k \text{ מה} & (1) \\ & ?[t_k \text{ קרא } t_i \text{ IP}]_k [k \text{ [מ] } i \text{ [מה]}]_{CP} : LF & ?[[t_k \text{ קרא } v_P] \text{ מ} i \text{ IP}]_k \text{ מה}^* & (2) \end{aligned}$$

Wh אחד נע ל-SpecCP. ה-wh השני מבצע תנועה סמויה ומסתפח אליו. האופרטור שנוצר הוא בעל האינדקס של ה-wh הראשון. על כן, האופרטור יכול לכבול-אנטסדנט רק את העקב של ה-wh הראשון שהגיע ל-SpecCP.

למה זה עובד?

"N" ק-הולדס הישגים של generalized operator
 ECP-1. נסתרה
 בפרט: האופרטור חלש θ קרא
 $LF: CP [k [k [mi]_i [מה]_i]]$
 שניהם חלשים בהכרח
 האופרטור θ חלש θ קרא
 $LF: CP [k [k [מה]_i [mi]_i]]$
 t_i לא חלש בהכרח ואכן ECP-1 פניה- ECP לא תקיף.
 $t_i \neq K$ שוקה שיש אף כנס θ לא חלש-

ביקורת:

- יש סיבה לא להניח תנועה סמויה של wh in situ כי wh בזה מקבל טווח מחוץ לאי.
- ניבוי שגוי ביחס לדקדוקיות של משפטים שבהם שני אלמנטי ה-wh הם משלימים:

האם ההצעה מסבירה את הנתונים?

(5) א. $[_{CP} \text{ [את מי]}_k \text{ לוסי שכנעה } t_k \text{ } [_{IP} \text{ PRO } [_{CP} \text{ } t_k]]]$?
 ב. $[_{CP} \text{ [איזה ספר]}_i \text{ [אתי מי]}_k \text{ לוסי שכנעה } t_k \text{ } [_{IP} \text{ PRO } [_{CP} \text{ } t_i]]]$ LF:
 תחנות QR

(6) א. $*[_{CP} \text{ [איזה ספר]}_i \text{ לוסי שכנעה את מי } t_i \text{ } [_{IP} \text{ PRO } [_{CP} \text{ } t_i]]]$?
 ב. $[_{CP} \text{ [את מי]}_k \text{ [איזה ספר]}_i \text{ לוסי שכנעה } t_k \text{ } [_{IP} \text{ PRO } [_{CP} \text{ } t_i]]]$ LF:

2) MLC ורפרנס סט:

רעיון החסכנות: המערכת מבצעת רק מה שהכרחי. ראינו את ה-**Minimal Link Condition (MLC)** שחומסקי הגדיר: בהינתן 2 גזירות D_1, D_2 על בסיס אותו d-str, D_1 חוסמת את D_2 אם השרשרת בה קצרה יותר (כלומר, יוצאת משליטת פחות היטלים מקסימליים). נבחר את הגזירה שבה הדרך שהאלמנט שנע עושה, קצרה יותר וחוצה פחות היטלים מקסימליים.

ההצעה (גולן): בניית רפרנס סט ובחירת גזירה על סמך MLC.

$$\left[\begin{array}{l} (1) \text{ מִי } t_k \text{ קרא מה?} \\ (2) \text{ מִי } t_k \text{ קרא מה?} \end{array} \right]$$

ביקורת: משפט (1) לא גורם לעומס חישובי. רפרנס סט גורם קושי חישובי. אילו ה-CS היתה מכריעה באמצעות רפרנס סט שמשפט (1) פוסל את (2), בייצור (1) היה צריך להיגרם עומס חישובי כי יש לבנות רפרנס סט ולהשוות גזירות.

3) Attract:

הצעה של Frampton: הגורם לתנועה הוא הראש הפונקציונלי שאל עמדת המגדיר שלו חלה התנועה.

Attract: ראש פונקציונלי H בעלת תכונות K יכול למשוך אליו מרכיב a בעל תכונות F תואמת-K, אמ"מ a הוא המרכיב בעל תכונות F הקרוב ביותר ל-H. a הוא המרכיב (בעל תכונות F) הקרוב ביותר ל-H, אמ"מ אין מרכיב b (בעל תכונות F) שסי-קומנד את a, ו-a לא סי-קומנד את b (כלומר, אין אלמנט גבוה יותר שיש לו את אותה תכונות).

C בעל תכונות [+Q] מושך אלמנט שאלה בעל תכונות wh (כלומר, התכונות תואמת ל-[+Q]).

ראינו כי תנועה זו:

- הכרחית לדקדוקיות.
- עמדת היעד סי-קומנד את עמדת המוצא.
- תחום החיפוש של H (היכן הוא מחפש את האלמנט התואם למשוך אליו):
 - תנועת A' – תחום הסי-קומנד של H עד אי (כי מאיים לא ניתן לבצע תנועה) וה-edge על ה-phase.
 - תנועת A – תחום הסי-קומנד עד CP (כי מ-CP לא ניתן לבצע תנועת A).