

The Effect of Internal Patterns on Perception Accuracy in Bar Charts

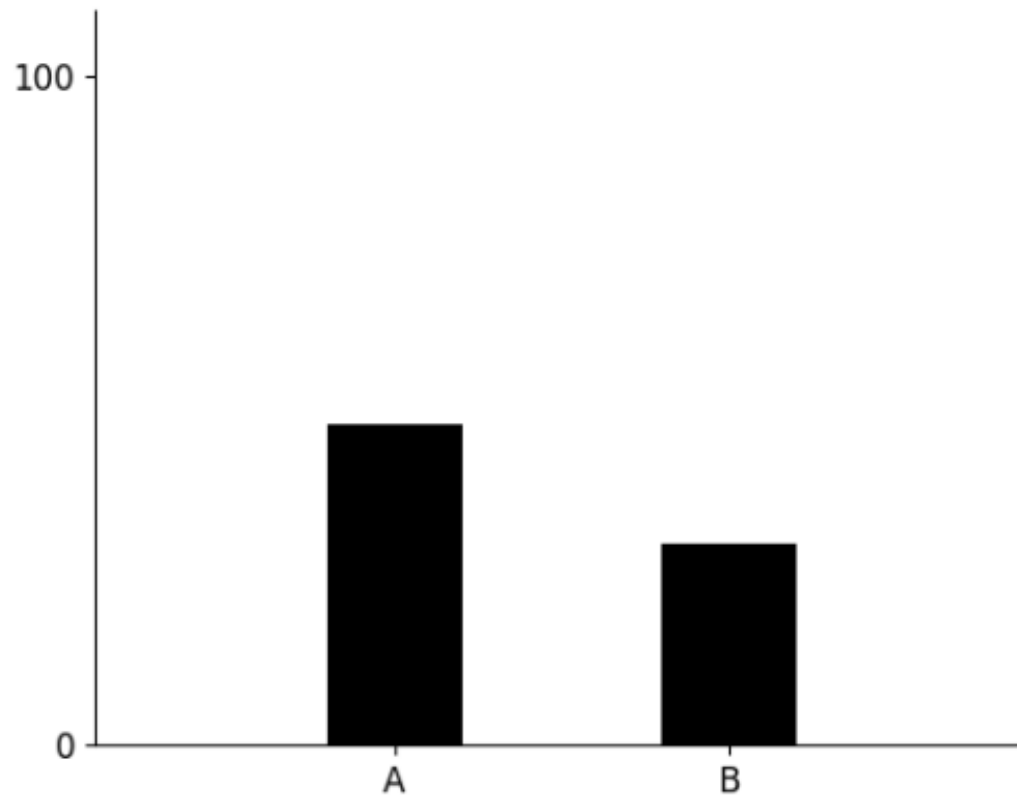
Ukrit Wong¹ and Puripant Ruchikachorn¹

1 – Chulalongkorn University, Thailand

EuroVis 2025 Short Papers

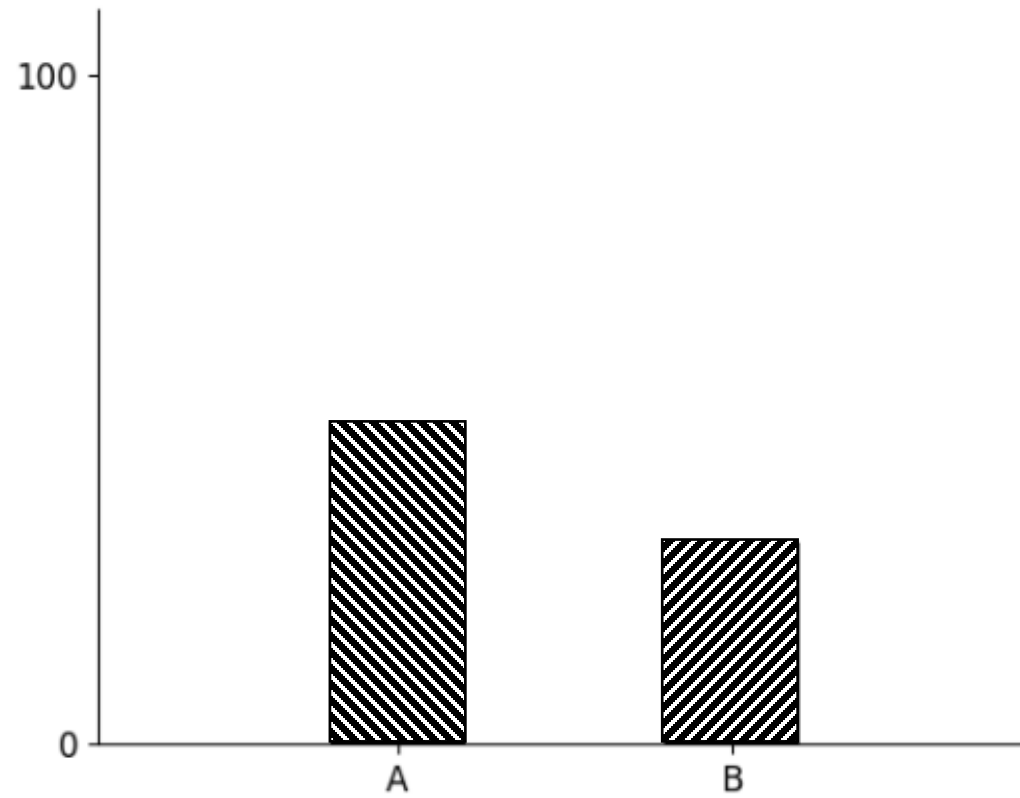
EUROVIS 2025
LUXEMBOURG

Introduction



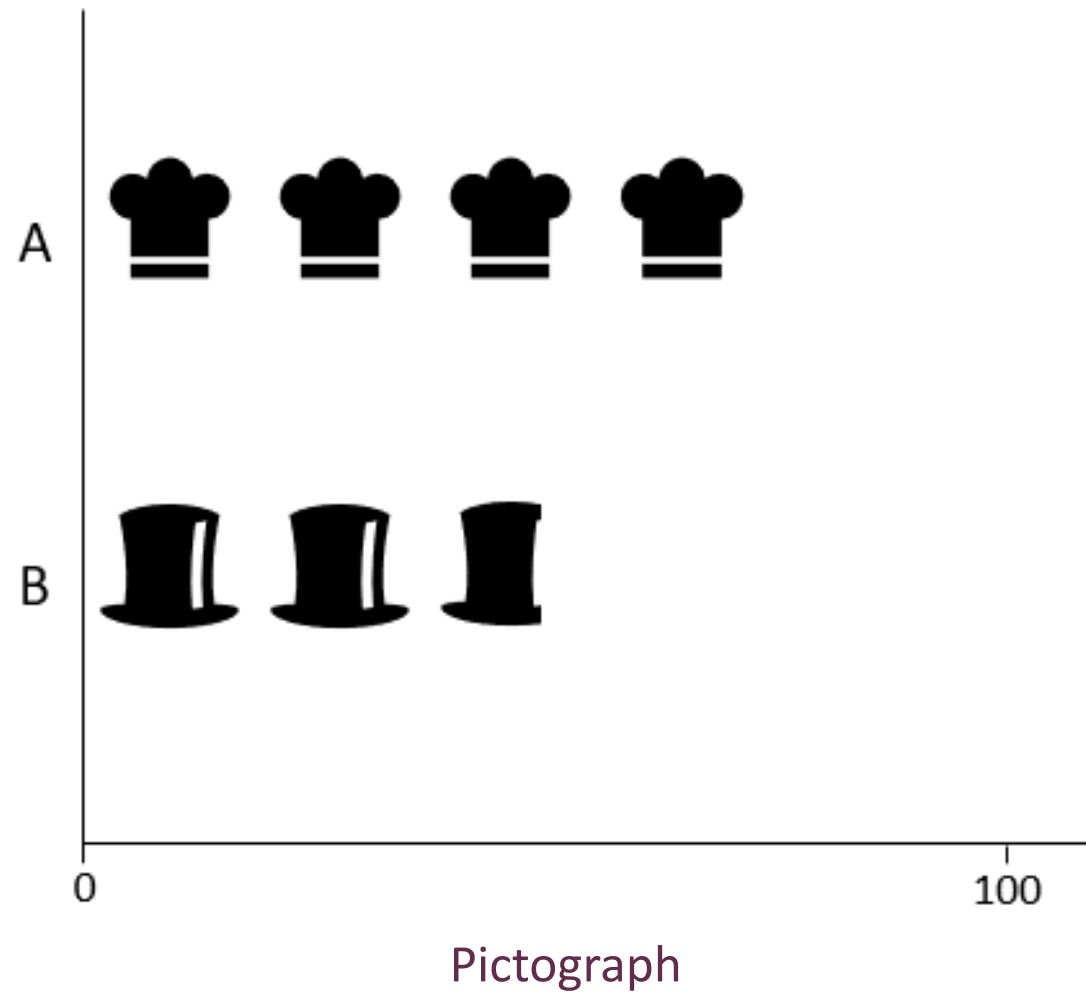
Bar chart

Introduction

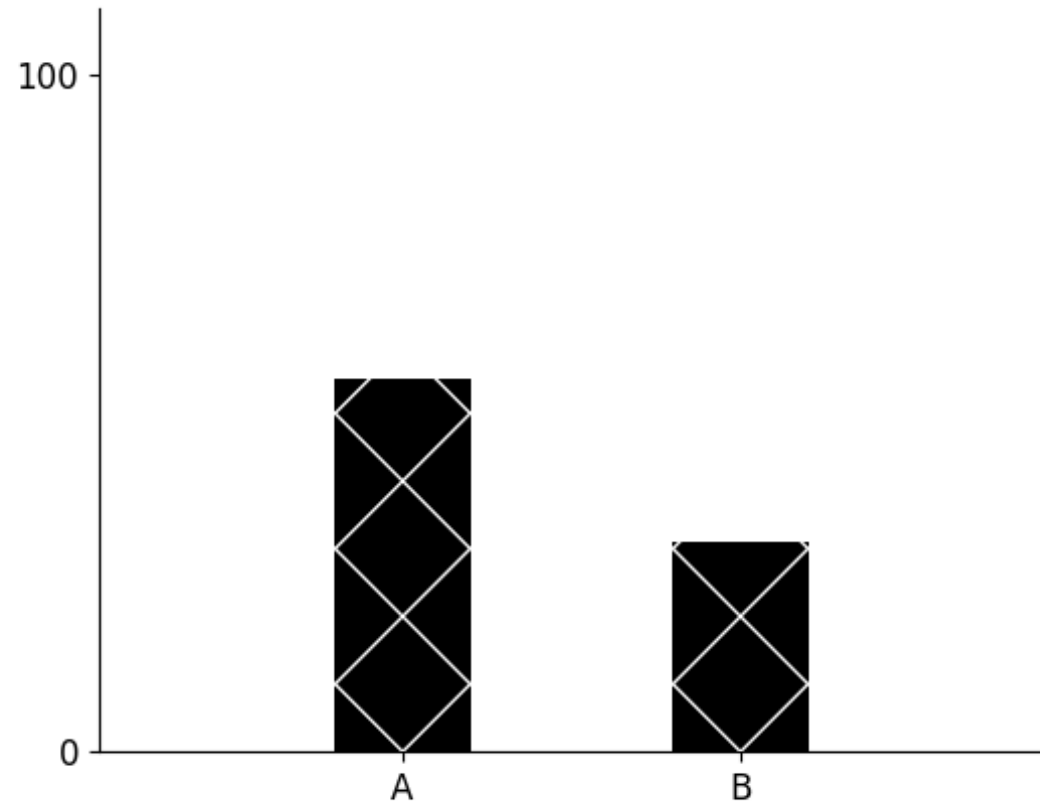
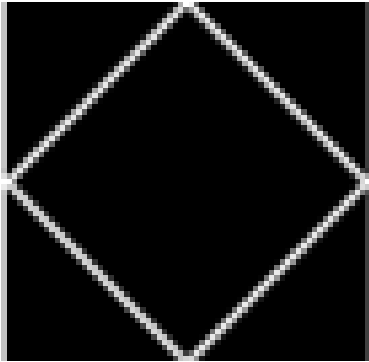


Bar chart

Introduction

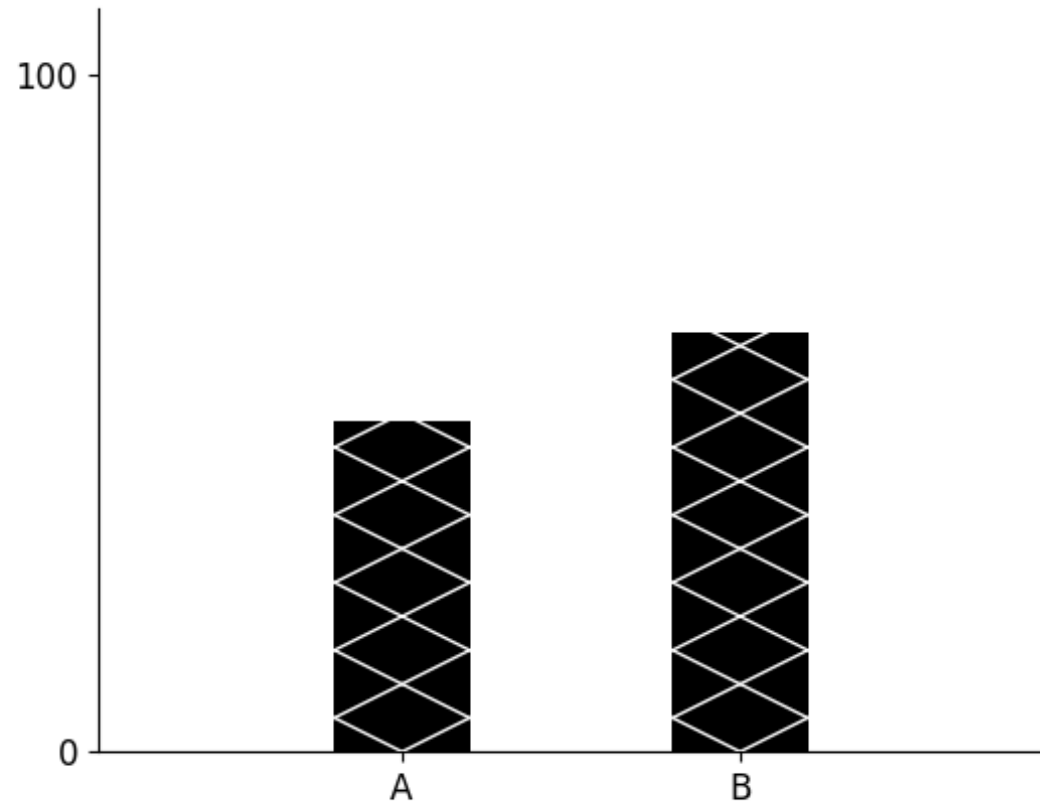
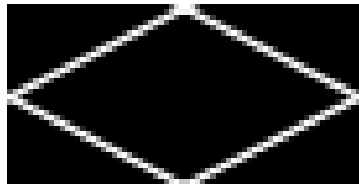
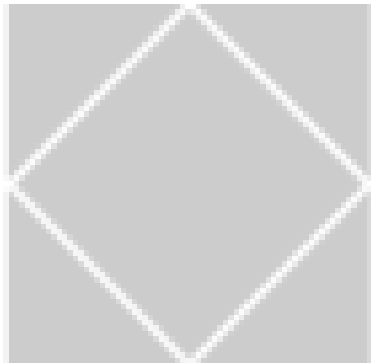


Methodology – Chart Design



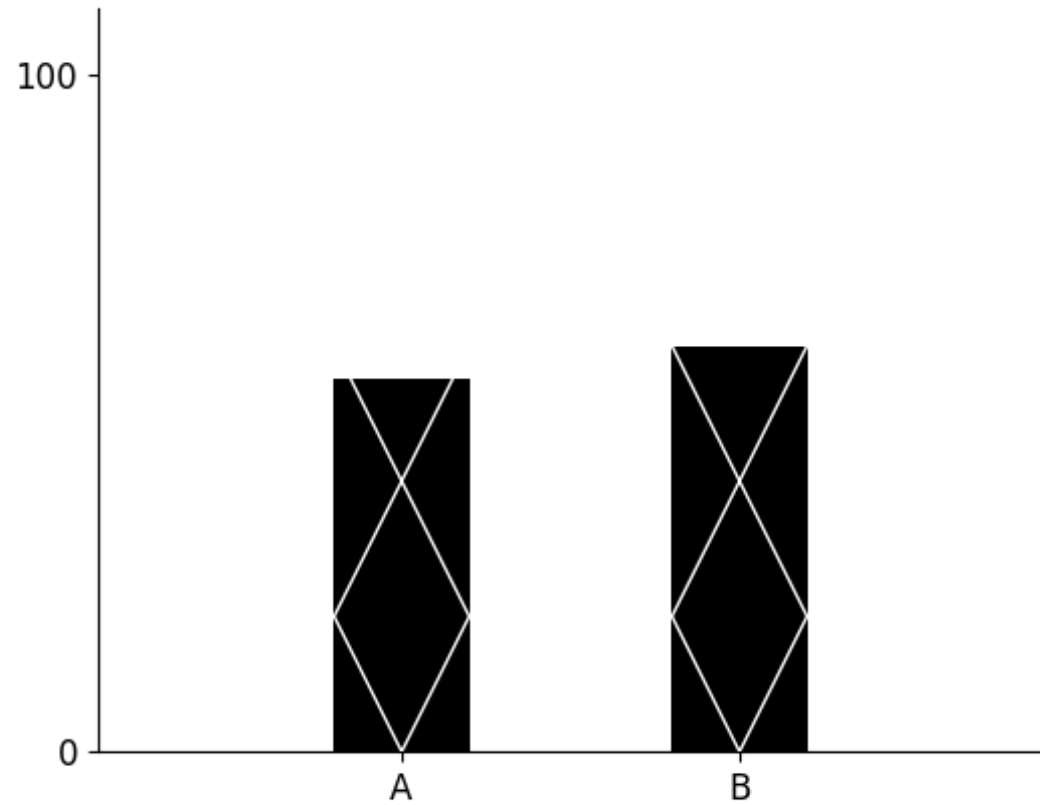
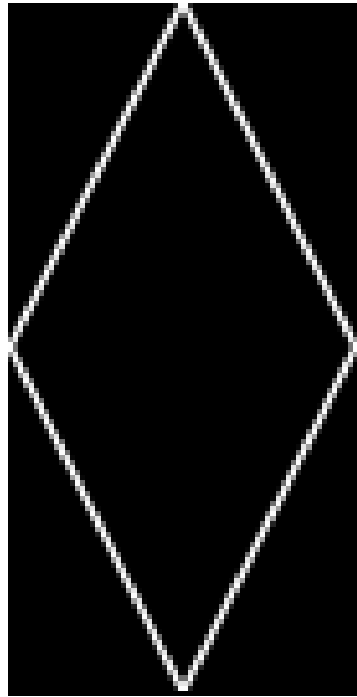
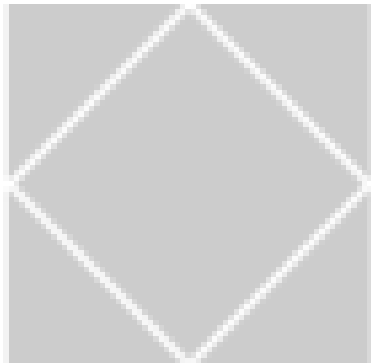
Grid-aligned

Methodology – Chart Design



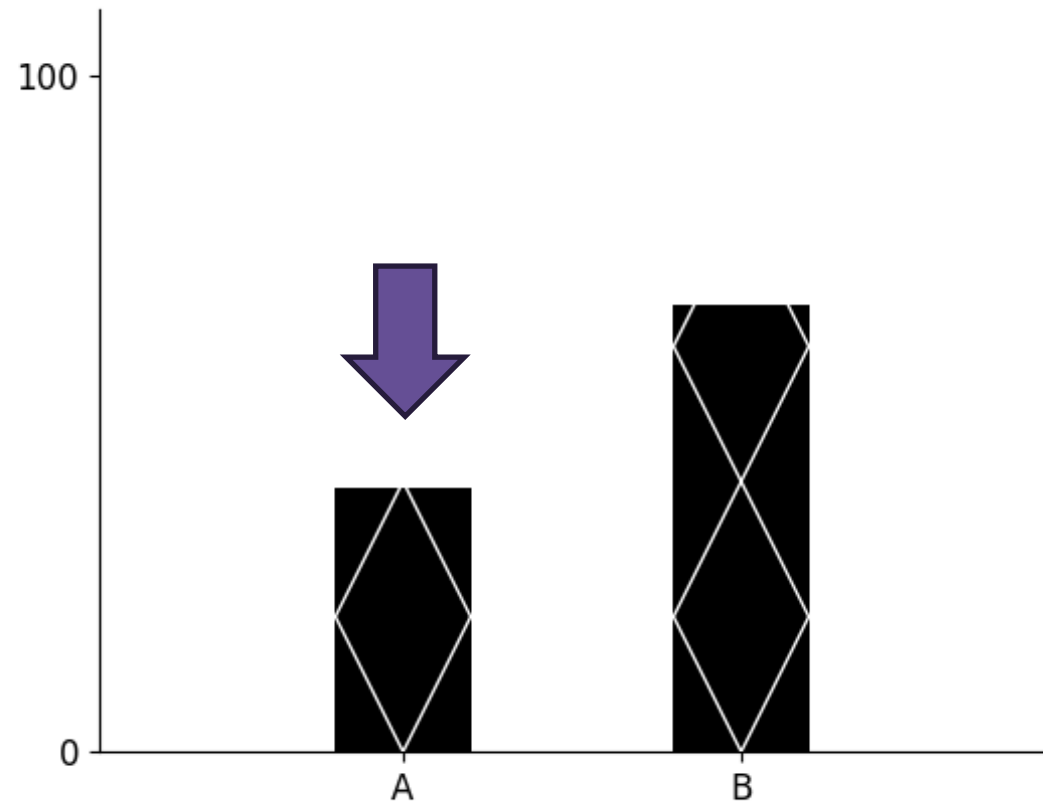
Small-patterned

Methodology – Chart Design



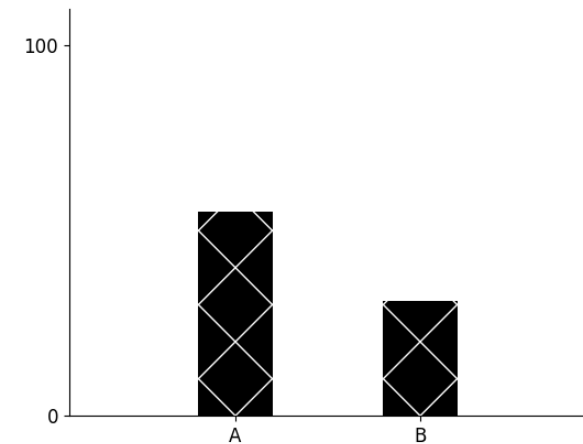
Large-patterned

Methodology – Chart Design

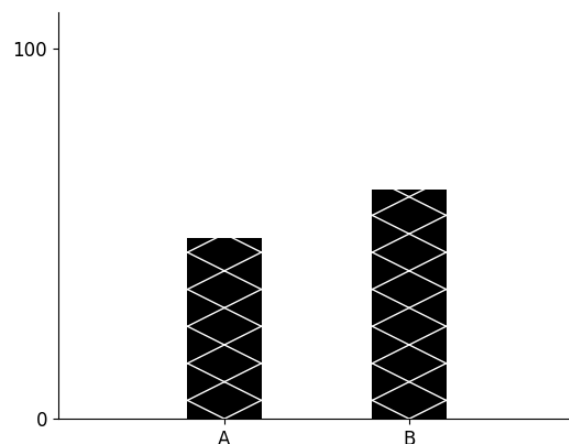


Maximum-patterned

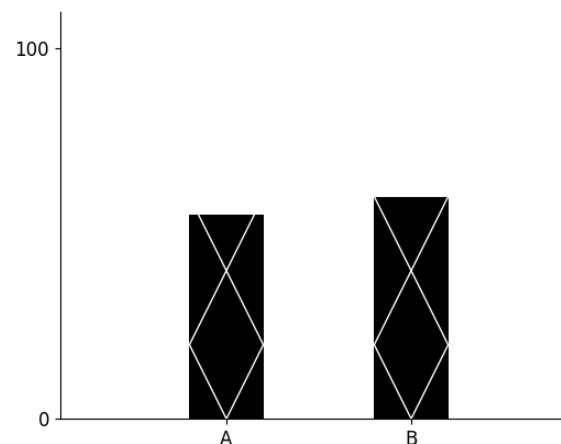
Methodology – Chart Design



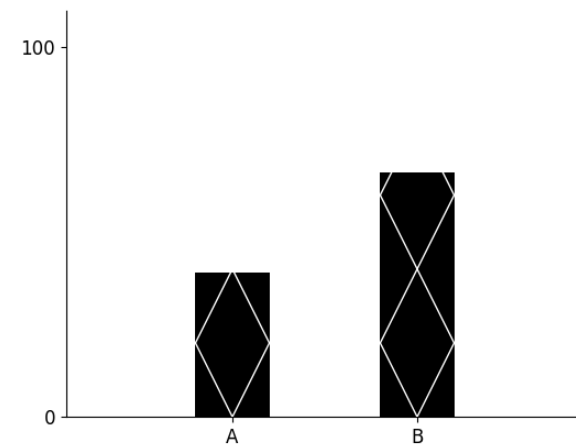
Grid-aligned



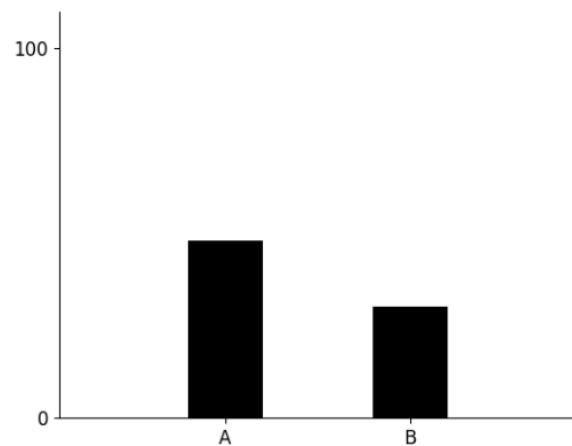
Small-patterned



Large-patterned



Maximum-patterned



Methodology – Survey Design

แบบสอบถามเพื่อการวิจัย (Research Survey)

เรื่อง การศึกษาผลกระทบของลวดลายในแผนภูมิแท่งต่อความแม่นยำในการรับรู้ข้อมูล
คำชี้แจง แบบสอบถามชุดนี้จัดทำขึ้นเพื่อประเมินผลของลวดลายในแผนภูมิแท่งต่อการอ่านค่าข้อมูล
และการประมาณค่าของข้อมูลแต่ละแท่ง ซึ่งข้อมูลที่ได้จะเป็นประโยชน์ต่อการออกแบบและ
ปรับปรุงแผนภูมิแท่ง เพื่อใช้ในการสื่อสารด้วยแผนภูมิแท่งมีประสิทธิภาพมากขึ้น

Topic The Effect of Internal Patterns on Perception Accuracy in Bar Charts

Description This questionnaire has been created to evaluate the impact of internal patterns in bar chart on data interpretation and the estimation of bar values. The information gathered will be highly beneficial for designing and improving bar charts to enhance the effectiveness of communication through such visualizations.

แบบสอบถาม มีทั้งหมด 3 ส่วน 1) ข้อมูลทั่วไป 2) แบบสอบถาม 10 ข้อ และ 3) ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม
Survey consist of 3 section. 1) General Information 2) Survey 10 questions 3) Additional feedback
แบบสอบถามชุดที่ 5

กรุณาทำเครื่องหมายลงในช่องที่ท่านเลือก (Please mark the option of choice.)

ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม

Section 1: General Information

* Indicates required question

เพศ (Gender) *

- ☐ ชาย (Male)
- ☐ หญิง (Female)
- ☐ ไม่ต้องการระบุ (Prefer not to say)

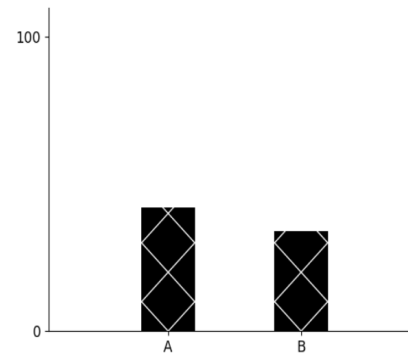
อายุ (Age) *

- ☐ 16 - 25 ปี
- ☐ 26 - 35 ปี
- ☐ 36 - 45 ปี
- ☐ 46 - 55 ปี
- ☐ มากกว่า 56 ปี (More than 56 years)

Introduction &
Demographic questionnaire

ตอนที่ 2 ข้อที่ 1

Section 2 : Question 1



1.1 ค่าของ A (Value of A) *

Your answer

1.2 ค่าของ B (Value of B) *

Your answer

Back

Next

Page 2 of 17

Clear form

Main Task
(15 charts)

แบบสอบถามเพื่อการวิจัย (Research Survey)

ตอนที่ 3 ความคิดเห็นเพิ่มเติม

Section 3 : Additional Feedback

ท่านเข้าใจการตอบแบบสอบถามนี้
You understand the task in this survey.

- ☐ ใช่ (yes)
- ☐ ไม่ใช่ (no)

ท่านคิดว่าแบบสอบถามยากระดับใด
Difficulty level of this survey.

1 2 3 4 5
ง่าย (Easy) ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ยาก (Difficult)

ความคิดเห็นเพิ่มเติม และข้อเสนอแนะ
Additional feedback and suggestions

Your answer

Post questionnaire

Methodology – Survey Design

แบบสอบถามเพื่อการวิจัย (Research Survey)

เรื่อง การศึกษาผลกระทบของลวดลายในแผนภูมิแท่งต่อความแม่นยำในการรับรู้ข้อมูล
คำชี้แจง แบบสอบถามชุดนี้จัดทำขึ้นเพื่อประเมินผลของลวดลายในแผนภูมิแท่งต่อการอ่านค่าข้อมูล
และการประมาณค่าของข้อมูลแต่ละแท่ง ซึ่งข้อมูลที่ได้จะเป็นประโยชน์อย่างยิ่งต่อการออกแบบและ
ปรับปรุงแผนภูมิแท่ง เพื่อใช้ในการสื่อสารด้วยแผนภูมิแท่งที่มีประสิทธิภาพมากขึ้น

Topic The Effect of Internal Patterns on Perception Accuracy in Bar Charts

Description This questionnaire has been created to evaluate the impact of internal patterns in bar chart on data interpretation and the estimation of bar values. The information gathered will be highly beneficial for designing and improving bar charts to enhance the effectiveness of communication through such visualizations.

แบบสอบถาม มีทั้งหมด 3 ส่วน 1) ข้อมูลทั่วไป 2) แบบสอบถาม 10 ข้อ และ 3) ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม
Survey consist of 3 section. 1) General Information 2) Survey 10 questions 3) Additional feedback

แบบสอบถามชุดที่ 5

กรุณาทำเครื่องหมายลงในช่องที่ท่านเลือก (Please mark the option of choice.)

ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม

Section 1: General Information

* Indicates required question

เพศ (Gender) *

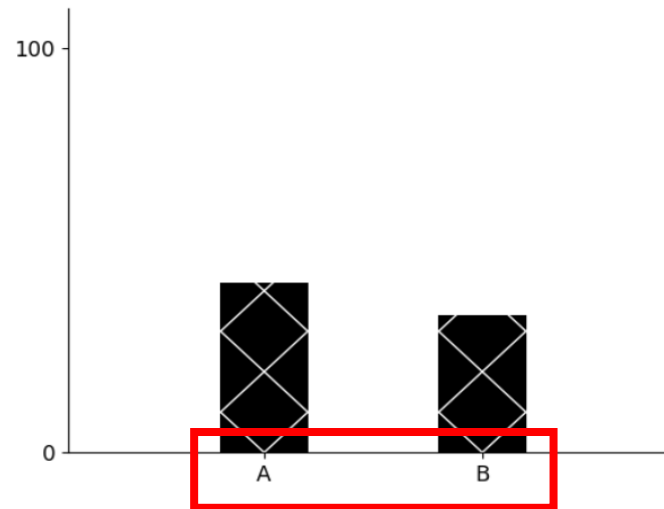
- ☐ ชาย (Male)
☐ หญิง (Female)
☐ ไม่ต้องการระบุ (Prefer not to say)

อายุ (Age) *

- ☐ 16 - 25 ปี
☐ 26 - 35 ปี
☐ 36 - 45 ปี
☐ 46 - 55 ปี
☐ มากกว่า 56 ปี (More than 56 years)

ตอนที่ 2 ข้อที่ 1

Section 2 : Question 1



1.1 ค่าของ A (Value of A) *

Your answer

1.2 ค่าของ B (Value of B) *

Your answer

แบบสอบถามเพื่อการวิจัย (Research Survey)

ตอนที่ 3 ความคิดเห็นเพิ่มเติม

Section 3 : Additional Feedback

ท่านเข้าใจการตอบแบบสอบถามนี้
You understand the task in this survey.

- ☐ ใช่ (yes)
☐ ไม่ใช่ (no)

ท่านคิดว่าแบบสอบถามยากระดับใด
Difficulty level of this survey.

ง่าย (Easy) ☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐ 5 ยาก (Difficult)

ความคิดเห็นเพิ่มเติม และข้อเสนอแนะ
Additional feedback and suggestions

Your answer

Methodology – Survey Design

แบบสอบถามเพื่อการวิจัย (Research Survey)

เรื่อง การศึกษาผลกระทบของลวดลายในแผนภูมิแท่งต่อความแม่นยำในการรับรู้ข้อมูล
คำชี้แจง แบบสอบถามชุดนี้จัดทำขึ้นเพื่อประเมินผลของลวดลายในแผนภูมิแท่งต่อการอ่านค่าข้อมูล
และการประมาณค่าของข้อมูลแต่ละแท่ง ซึ่งข้อมูลที่ได้จะเป็นประโยชน์ต่อการออกแบบและ
ปรับปรุงแผนภูมิแท่ง เพื่อใช้ในการสื่อสารด้วยแผนภูมิแท่งมีประสิทธิภาพมากขึ้น

Topic The Effect of Internal Patterns on Perception Accuracy in Bar Charts

Description This questionnaire has been created to evaluate the impact of internal patterns in bar chart on data interpretation and the estimation of bar values. The information gathered will be highly beneficial for designing and improving bar charts to enhance the effectiveness of communication through such visualizations.

แบบสอบถาม มีทั้งหมด 3 ส่วน 1) ข้อมูลทั่วไป 2) แบบสอบถาม 10 ข้อ และ 3) ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม
Survey consist of 3 section. 1) General Information 2) Survey 10 questions 3) Additional feedback

แบบสอบถามชุดที่ 5

กรุณาทำเครื่องหมายลงในช่องที่ท่านเลือก (Please mark the option of choice.)

ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม

Section 1: General Information

* Indicates required question

เพศ (Gender) *

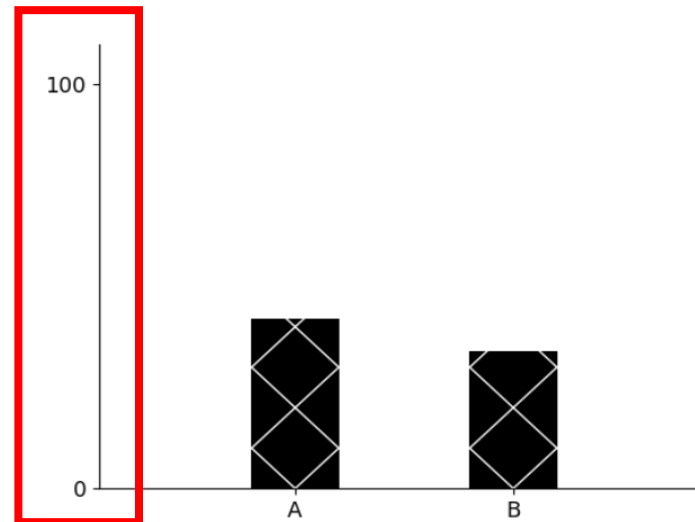
- ☐ ชาย (Male)
☐ หญิง (Female)
☐ ไม่ต้องการระบุ (Prefer not to say)

อายุ (Age) *

- ☐ 16 - 25 ปี
☐ 26 - 35 ปี
☐ 36 - 45 ปี
☐ 46 - 55 ปี
☐ มากกว่า 56 ปี (More than 56 years)

ตอนที่ 2 ข้อที่ 1

Section 2 : Question 1



1.1 ค่าของ A (Value of A) *

Your answer

1.2 ค่าของ B (Value of B) *

Your answer

แบบสอบถามเพื่อการวิจัย (Research Survey)

ตอนที่ 3 ความคิดเห็นเพิ่มเติม

Section 3 : Additional Feedback

ท่านเข้าใจการตอบแบบสอบถามนี้
You understand the task in this survey.

- ☐ ใช่ (yes)
☐ ไม่ใช่ (no)

ท่านคิดว่าแบบสอบถามยากระดับใด
Difficulty level of this survey.

ง่าย (Easy) ☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐ 5 ยาก (Difficult)

ความคิดเห็นเพิ่มเติม และข้อเสนอแนะ
Additional feedback and suggestions

Your answer

Methodology – Survey Design

แบบสอบถามเพื่อการวิจัย (Research Survey)

เรื่อง การศึกษาผลกระทบของลวดลายในแผนภูมิแท่งต่อความแม่นยำในการรับรู้ข้อมูล
คำชี้แจง แบบสอบถามชุดนี้จัดทำขึ้นเพื่อประเมินผลของลวดลายในแผนภูมิแท่งต่อการอ่านค่าข้อมูล
และการประมาณค่าของข้อมูลแต่ละแท่ง ซึ่งข้อมูลที่ได้จะเป็นประโยชน์อย่างยิ่งต่อการออกแบบและ
ปรับปรุงแผนภูมิแท่ง เพื่อใช้ในการสื่อสารด้วยแผนภูมิแท่งที่มีประสิทธิภาพมากขึ้น

Topic The Effect of Internal Patterns on Perception Accuracy in Bar Charts

Description This questionnaire has been created to evaluate the impact of internal patterns in bar chart on data interpretation and the estimation of bar values. The information gathered will be highly beneficial for designing and improving bar charts to enhance the effectiveness of communication through such visualizations.

แบบสอบถาม มีทั้งหมด 3 ส่วน 1) ข้อมูลทั่วไป 2) แบบสอบถาม 10 ข้อ และ 3) ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม
Survey consist of 3 section. 1) General Information 2) Survey 10 questions 3) Additional feedback

แบบสอบถามชุดที่ 5

กรุณาทำเครื่องหมายลงในช่องที่ท่านเลือก (Please mark the option of choice.)

ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม

Section 1: General Information

* Indicates required question

เพศ (Gender) *

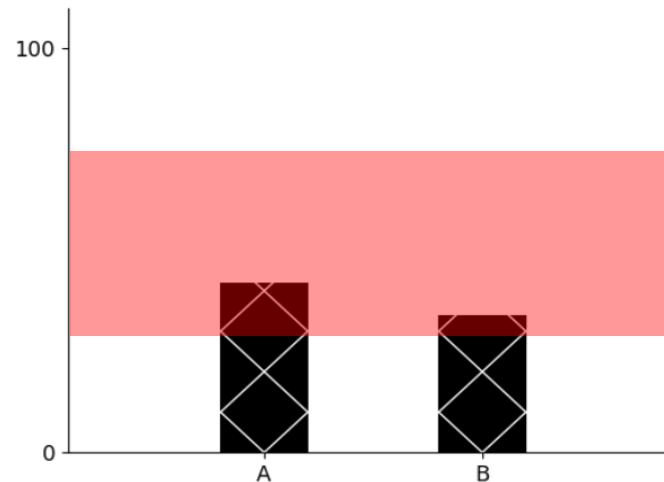
- ☐ ชาย (Male)
☐ หญิง (Female)
☐ ไม่ต้องการระบุ (Prefer not to say)

อายุ (Age) *

- ☐ 16 - 25 ปี
☐ 26 - 35 ปี
☐ 36 - 45 ปี
☐ 46 - 55 ปี
☐ มากกว่า 56 ปี (More than 56 years)

ตอนที่ 2 ข้อที่ 1

Section 2 : Question 1



1.1 ค่าของ A (Value of A) *

Your answer

1.2 ค่าของ B (Value of B) *

Your answer

แบบสอบถามเพื่อการวิจัย (Research Survey)

ตอนที่ 3 ความคิดเห็นเพิ่มเติม

Section 3 : Additional Feedback

ท่านเข้าใจการตอบแบบสอบถามนี้
You understand the task in this survey.

- ☐ ใช่ (yes)
☐ ไม่ใช่ (no)

ท่านคิดว่าแบบสอบถามยากระดับใด
Difficulty level of this survey.

- | | | | | | | |
|-------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | |
| ง่าย (Easy) | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ยาก (Difficult) |

ความคิดเห็นเพิ่มเติม และข้อเสนอแนะ
Additional feedback and suggestions

Your answer

Introduction &
Demographic questionnaire

Post questionnaire

Methodology – Survey Design

แบบสอบถามเพื่อการวิจัย (Research Survey)

เรื่อง การศึกษาผลกระทบของลวดลายในแผนภูมิแท่งต่อความแม่นยำในการรับรู้ข้อมูล
คำชี้แจง แบบสอบถามชุดนี้จัดทำขึ้นเพื่อประเมินผลของลวดลายในแผนภูมิแท่งต่อการอ่านค่าข้อมูล
และการประมาณค่าของข้อมูลแต่ละแท่ง ซึ่งข้อมูลที่ได้จะเป็นประโยชน์ต่อการออกแบบและ
ปรับปรุงแผนภูมิแท่ง เพื่อใช้ในการสื่อสารด้วยแผนภูมิแท่งที่มีประสิทธิภาพมากขึ้น

Topic The Effect of Internal Patterns on Perception Accuracy in Bar Charts

Description This questionnaire has been created to evaluate the impact of internal patterns in bar chart on data interpretation and the estimation of bar values. The information gathered will be highly beneficial for designing and improving bar charts to enhance the effectiveness of communication through such visualizations.

แบบสอบถาม มีทั้งหมด 3 ส่วน 1) ข้อมูลทั่วไป 2) แบบสอบถาม 10 ข้อ และ 3) ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม
Survey consist of 3 section. 1) General Information 2) Survey 10 questions 3) Additional feedback

แบบสอบถามชุดที่ 5

กรุณาทำเครื่องหมายลงในช่องที่ท่านเลือก (Please mark the option of choice.)

ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม

Section 1: General Information

* Indicates required question

เพศ (Gender) *

- ☐ ชาย (Male)
- ☐ หญิง (Female)
- ☐ ไม่ต้องการระบุ (Prefer not to say)

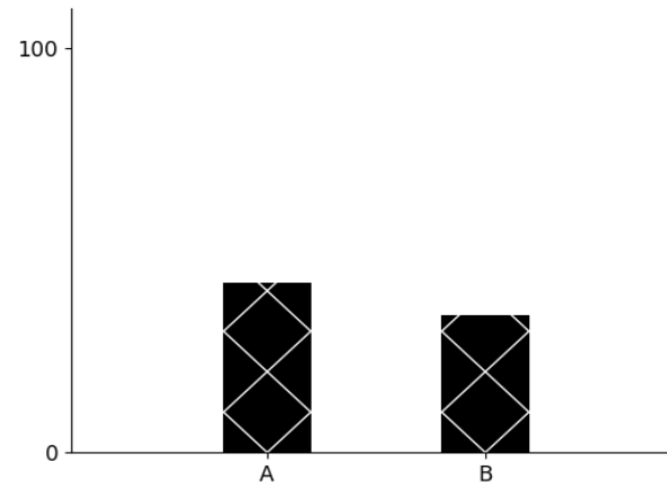
อายุ (Age) *

- ☐ 16 - 25 ปี
- ☐ 26 - 35 ปี
- ☐ 36 - 45 ปี
- ☐ 46 - 55 ปี
- ☐ มากกว่า 56 ปี (More than 56 years)

Introduction &
Demographic questionnaire

ตอนที่ 2 ข้อที่ 1

Section 2 : Question 1



1.1 ค่าของ A (Value of A) *

Your answer

1.2 ค่าของ B (Value of B) *

Your answer

แบบสอบถามเพื่อการวิจัย (Research Survey)

ตอนที่ 3 ความคิดเห็นเพิ่มเติม

Section 3 : Additional Feedback

ท่านเข้าใจการตอบแบบสอบถามนี้
You understand the task in this survey.

- ☐ ใช่ (yes)
- ☐ ไม่ใช่ (no)

ท่านคิดว่าแบบสอบถามยากระดับใด
Difficulty level of this survey.

ง่าย (Easy) ☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐ 5 ยาก (Difficult)

ความคิดเห็นเพิ่มเติม และข้อเสนอแนะ
Additional feedback and suggestions

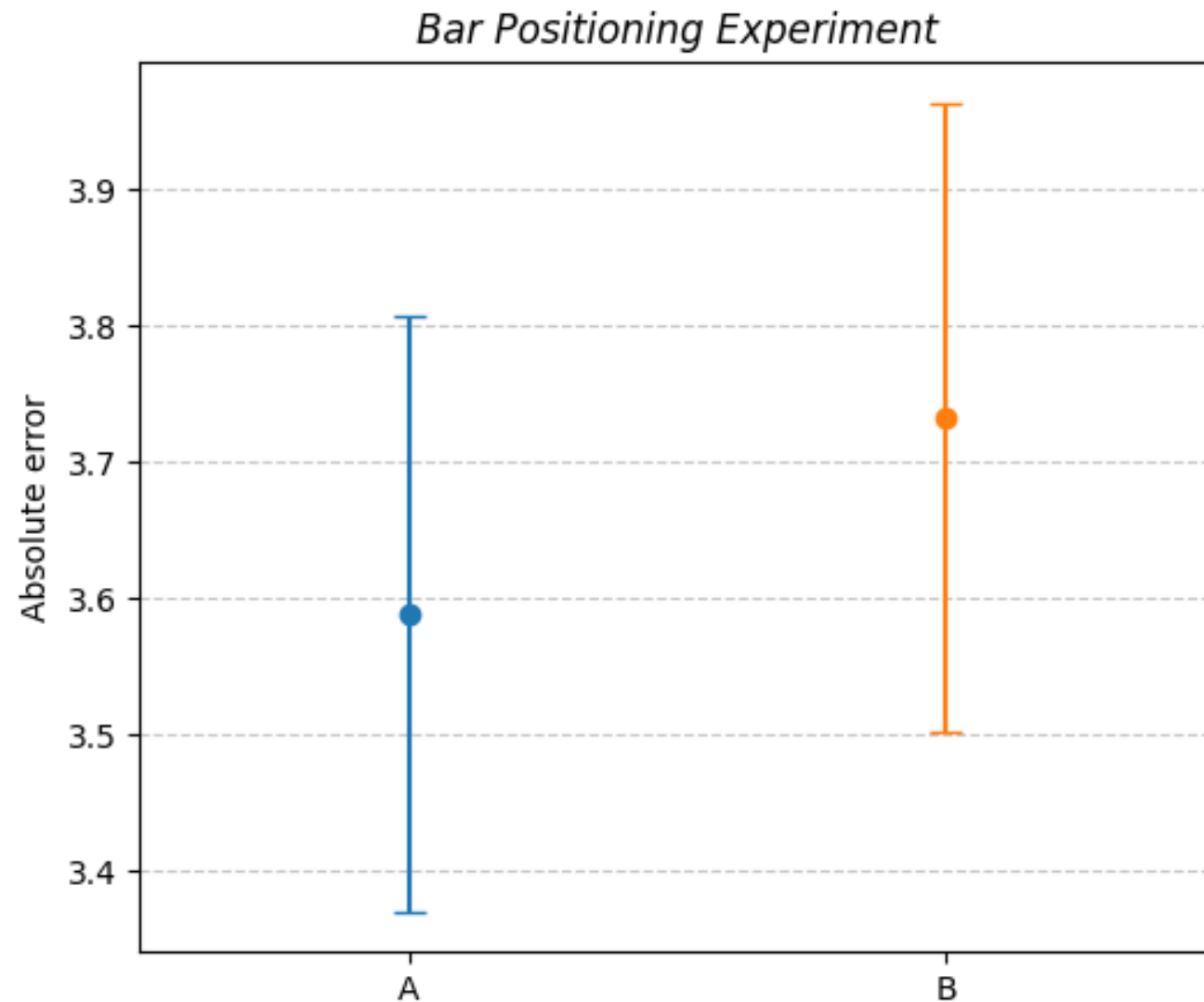
Your answer

Post questionnaire

Methodology – Experiment

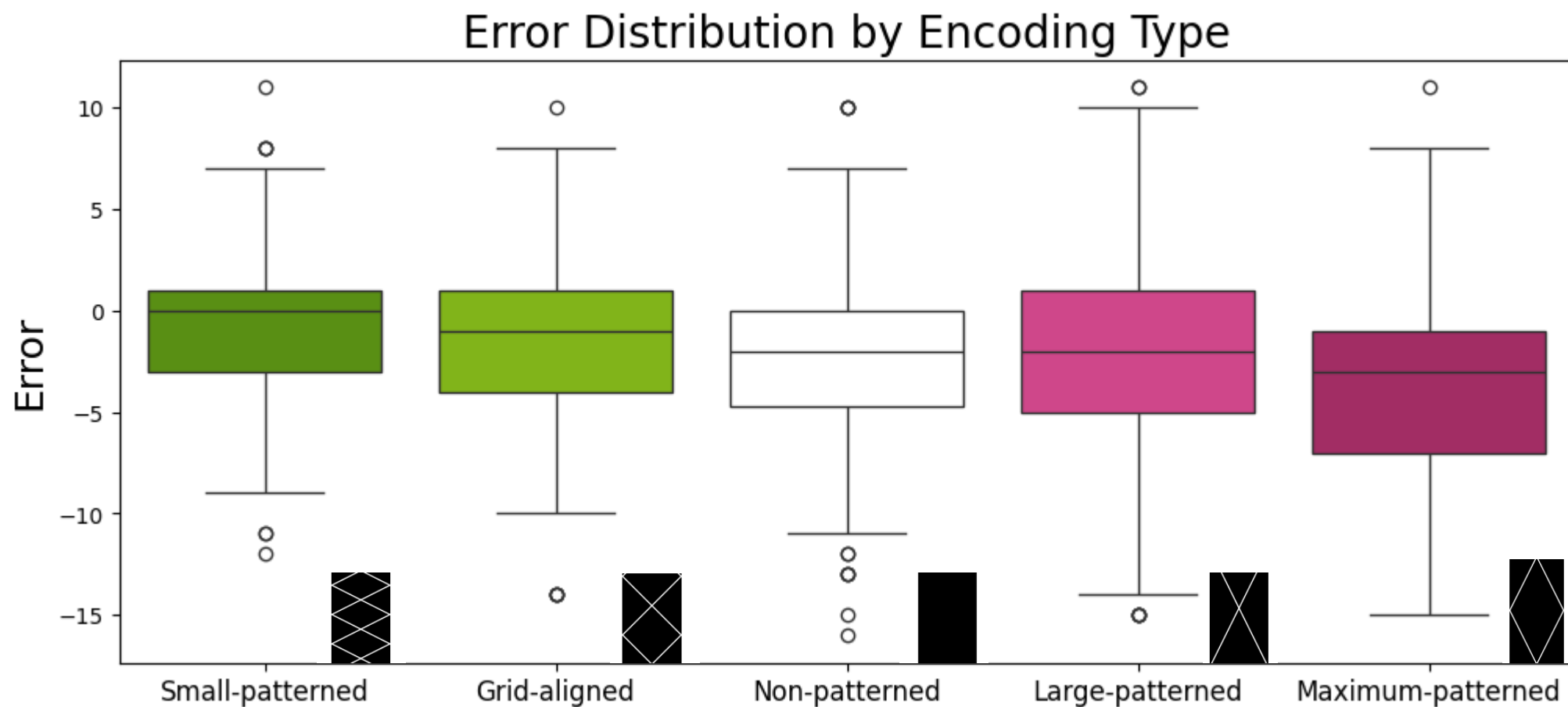


Results



One-Way ANOVA test
 $p = 0.3736$

Results



Mean

-0.71

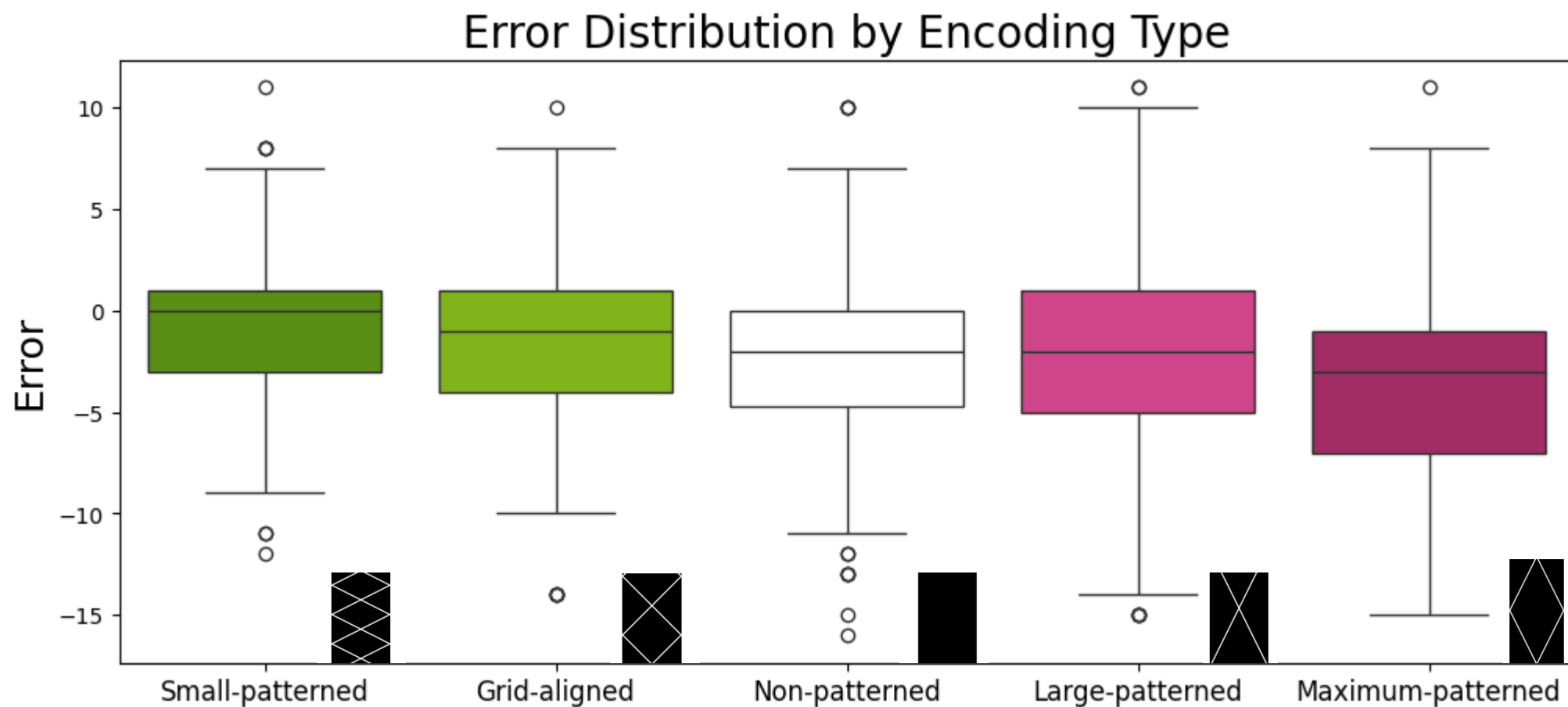
-1.78

-2.00

-2.08

-3.10

Results



Mean

-0.71

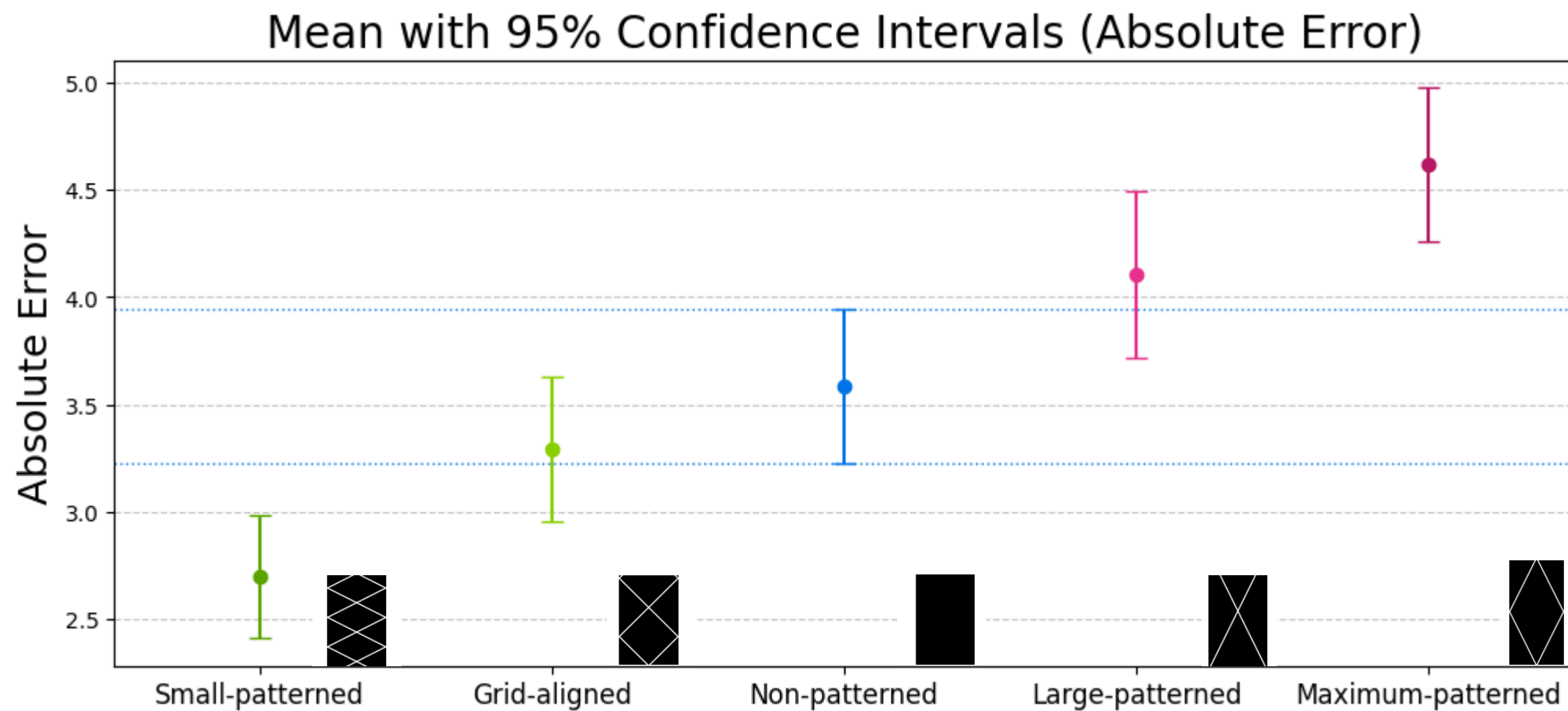
-1.78

-2.00

-2.08

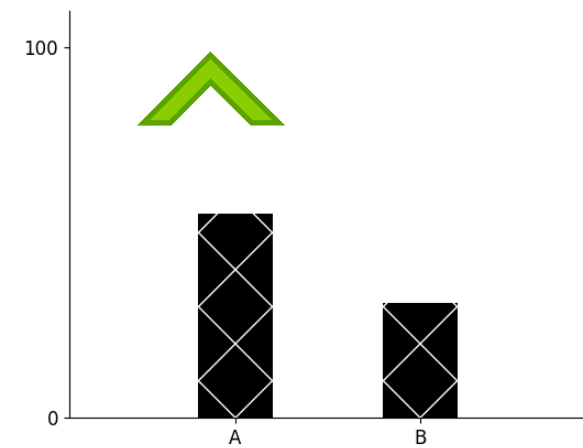
-3.10

Results

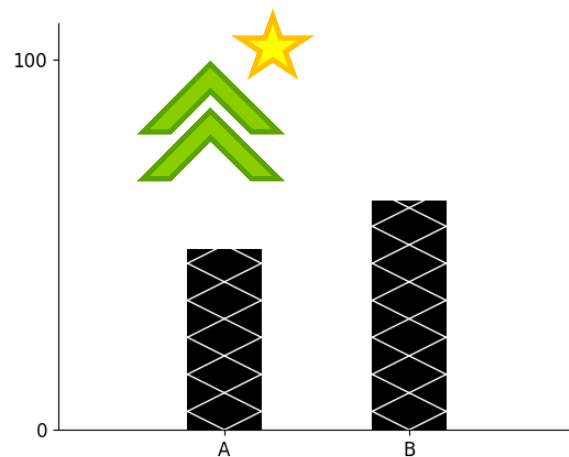


One-Way ANOVA test $p < 0.0001$

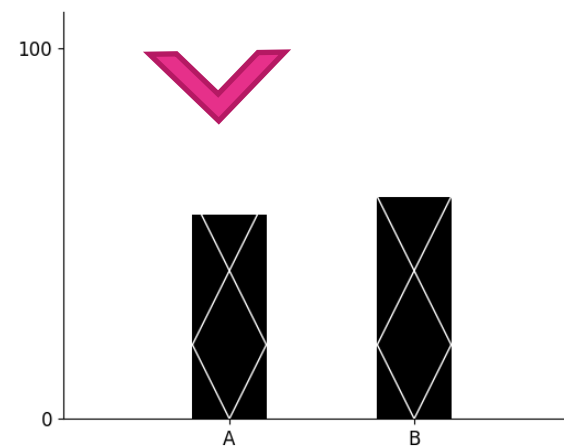
Conclusion



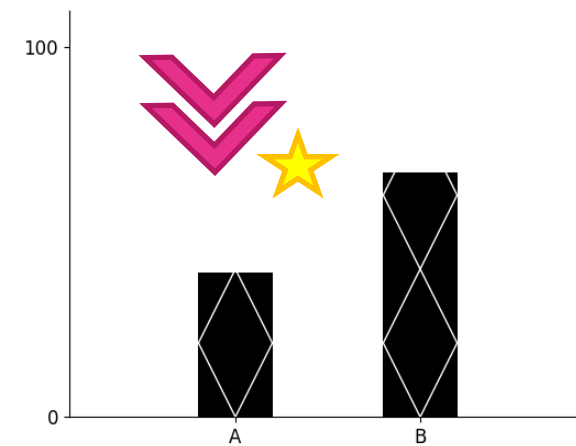
Grid-aligned



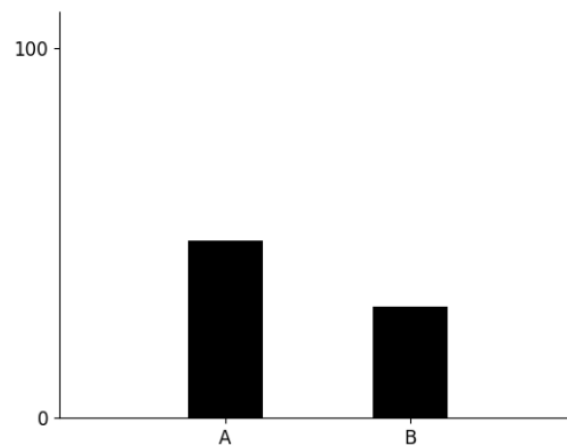
Small-patterned



Large-patterned

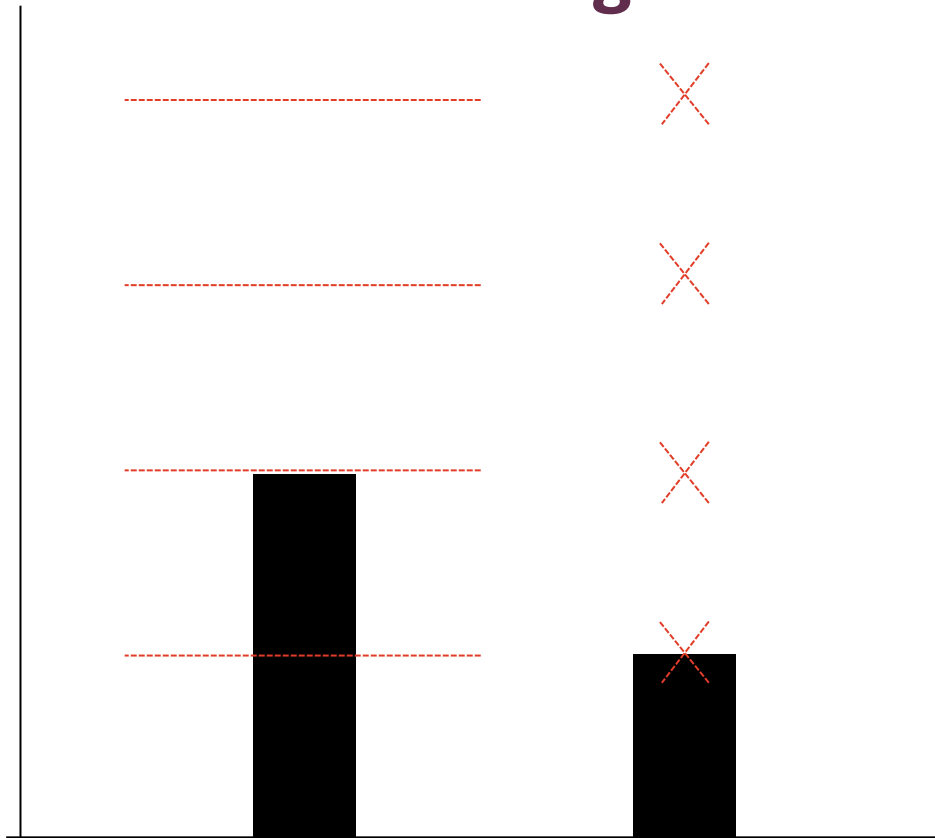


Maximum-patterned

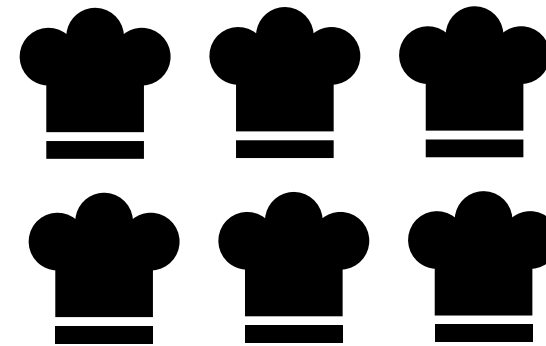


Discussions

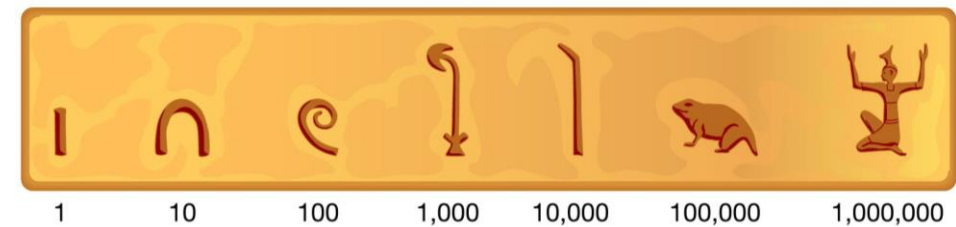
Referencing



Subitizing



Numeral System



Reference: Encyclopedia Britannica

Future work

