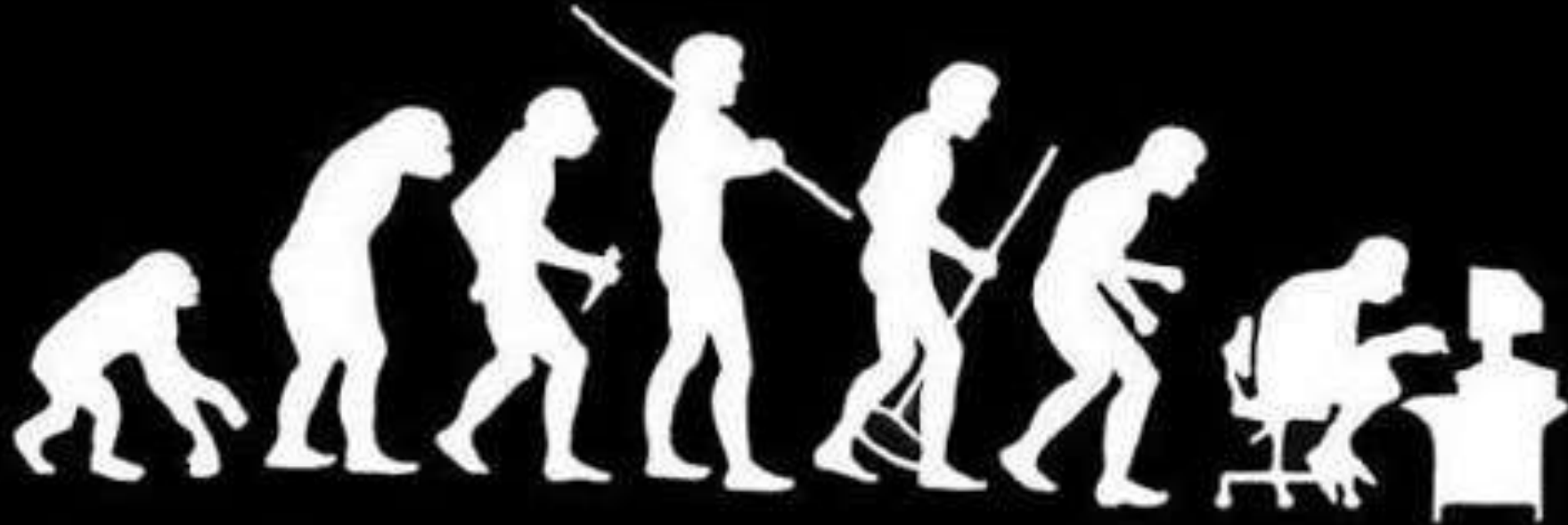


אבולוציה של מערכות בקרת תאורה כתובתיות

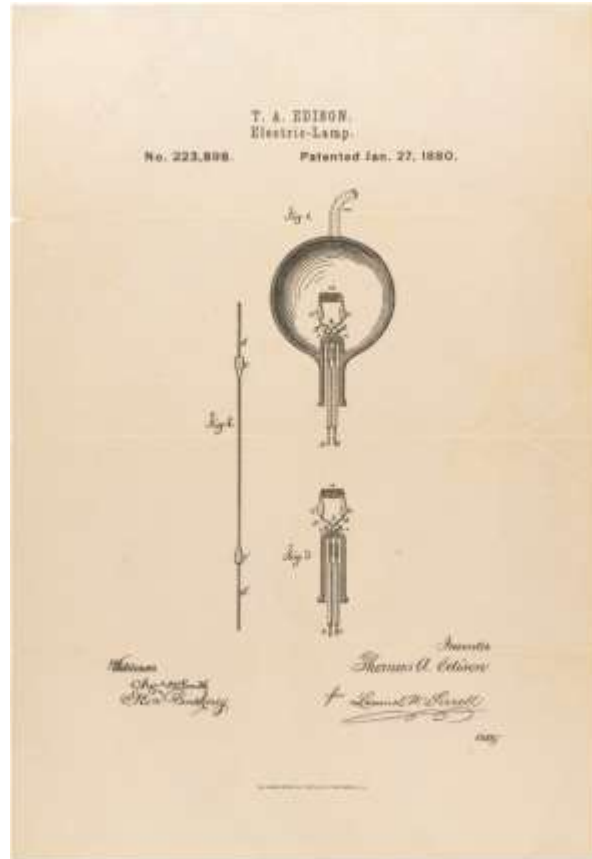
מבוססות DALI



Something, somewhere went terribly wrong

# אבולוציה של בקרת תאורה DALI

1879 - תומס אלווה אדיסון המציא את נורת הליבון



# אבולוציה של בקרת תאורה DALI

1959 - ג'ואל ספירו, מייסד לוטרון, המציא את הדימר האלקטרוני הראשון



In this photo, circa 1959, Joel Spira used a spare bedroom in his New York apartment as a testing facility for his dimming device invention.

# אבולוציה של בקרת תאורה DALI

**1990** - שוג'י נאקמורה פיתח את הדיודה פולטת האור בצבע כחול ולמעשה פרץ את הדרך לפיתוח נורת הלד

**2005** - נורת הלד הראשונה הוצגה

**2010** - נורת הלד הראשונה להחלפת נורת ליבון הוצגה

**2016** - 10% מהנורות במבנים מבוססות לד



# אבולוציה של בקרת תאורה DALI

1984 – פיליפס ומספר חברות התאגדו על מנת לפתח את פרוטוקול הדאלי  
DALI – Digital Adressable Lighting Interface





# אבולוציה של בקרת תאורה DALI

1993 - חברת לוטרון הציגה את בקר התאורה לעימום הראשון Grafik Eye



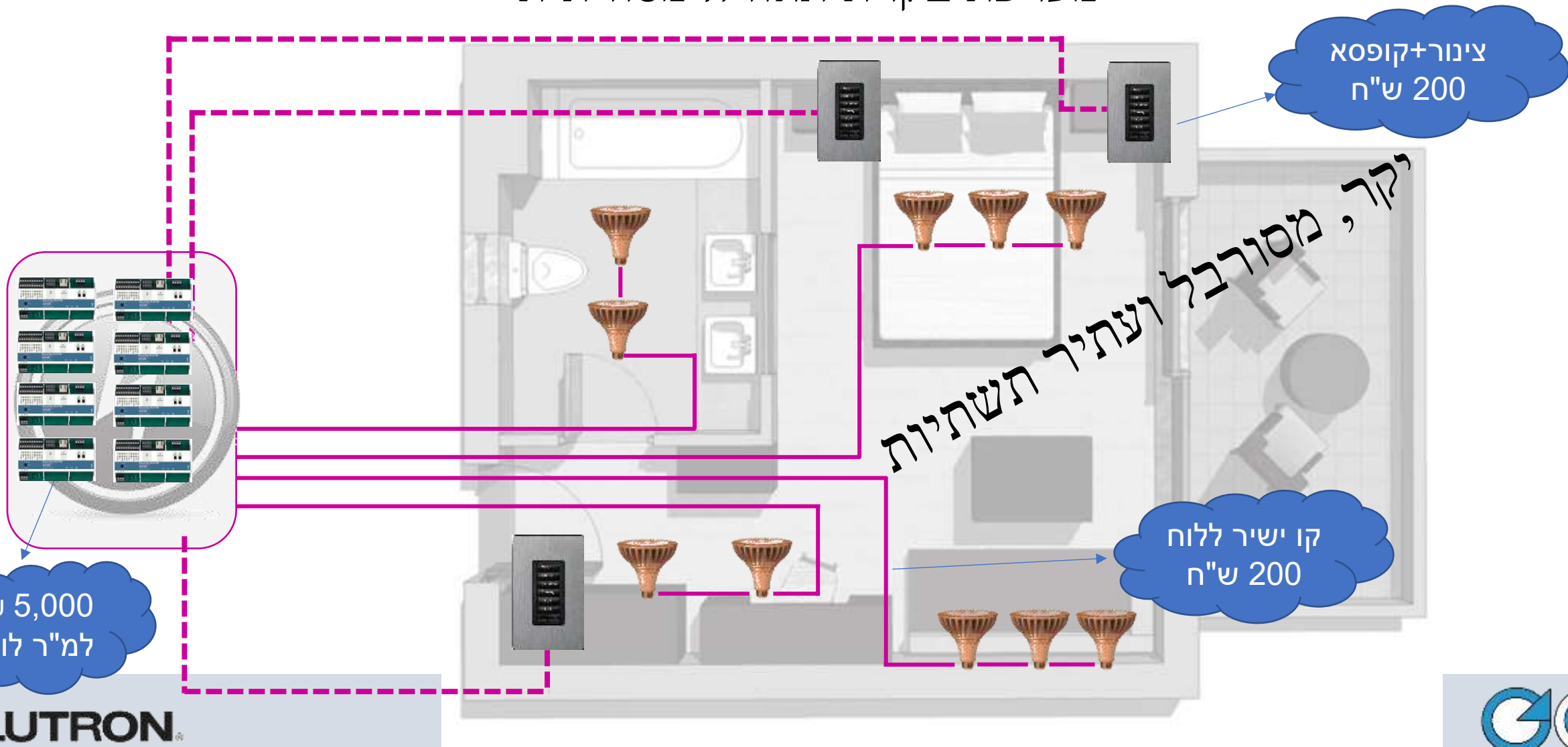
# אבולוציה של בקרת תאורה DALI

2015 - שמונה מיליארד אביזרים מחוברים לאינטרנט  
IOT Internet of things



# אבולוציה של בקרת תאורה DALI

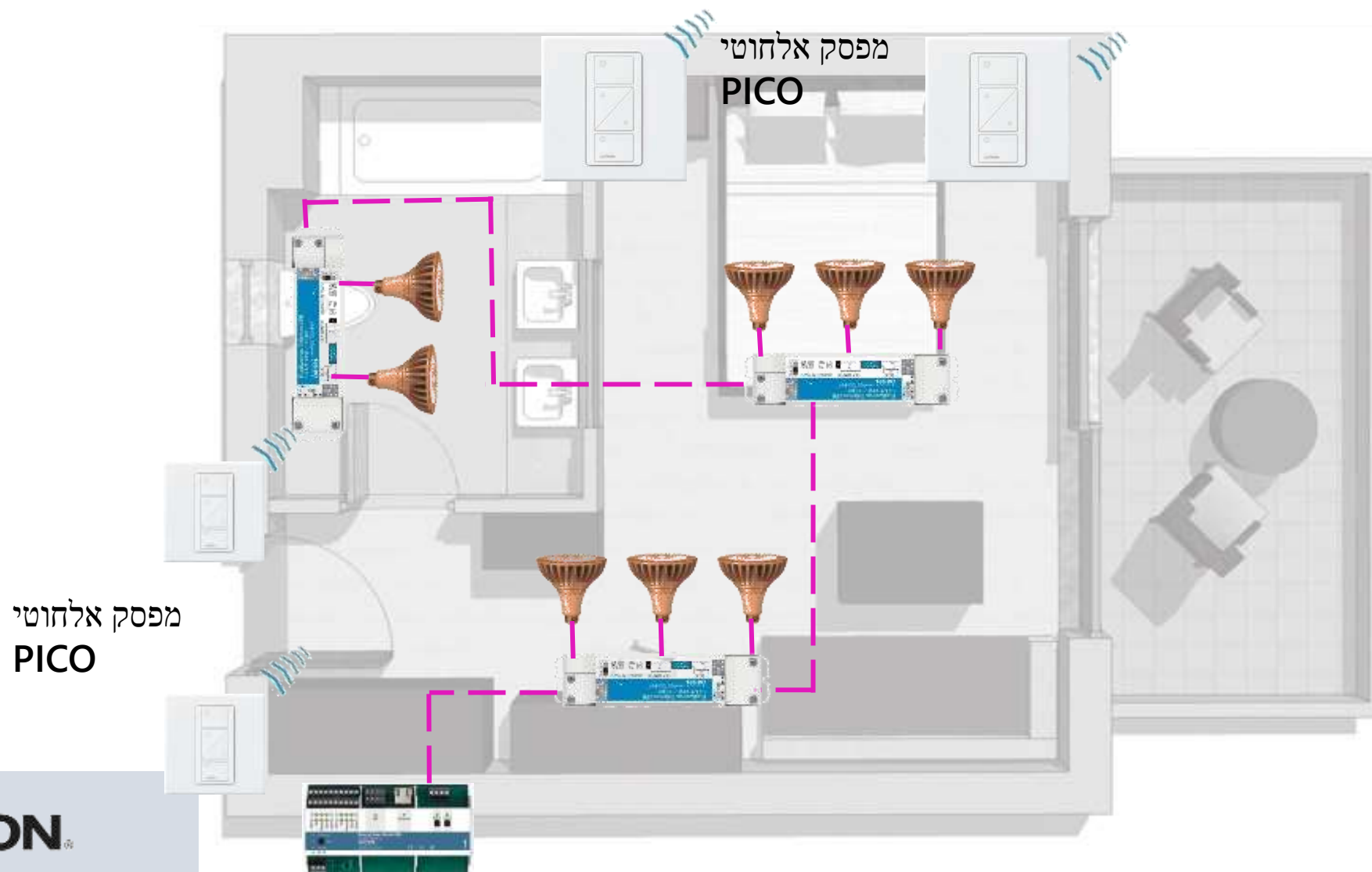
מערכת בקרת תאורה מסורתית





# אבולוציה של בקרת תאורה DALI

## בקרת תאורה DALI



# אבולוציה של בקרת תאורה DALI

DALI מאפשר חיסכון בתשתיות



# אבולוציה של בקרת תאורה DALI

אביזרי קצה אלחוטיים



# אבולוציה של בקרת תאורה DALI

פרוטוקולי תקשורת אלהוטית

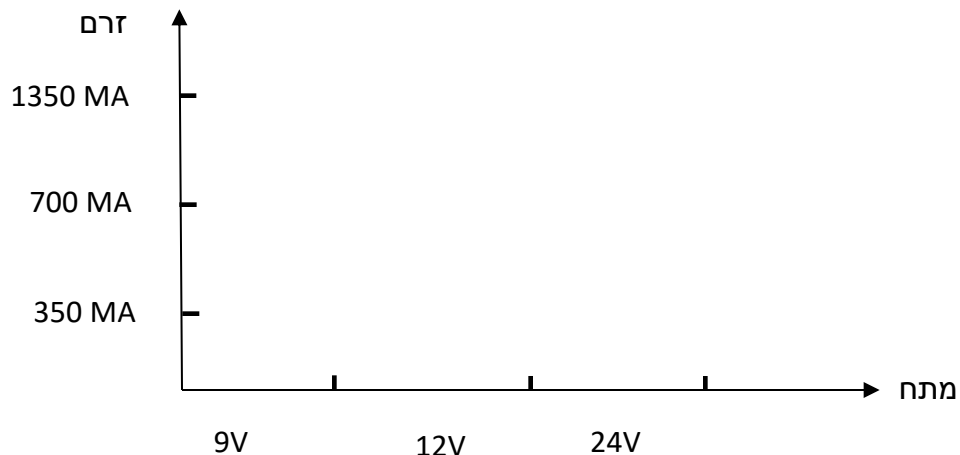
## Wireless Protocols •

- Wi-Fi
- ZigBee
- ClearConnect
- Z-Wave
- Bluetooth/BLE
- 6LoWPAN
- Thread
- 2G/3G/4G/LTE
- NFC/RFID

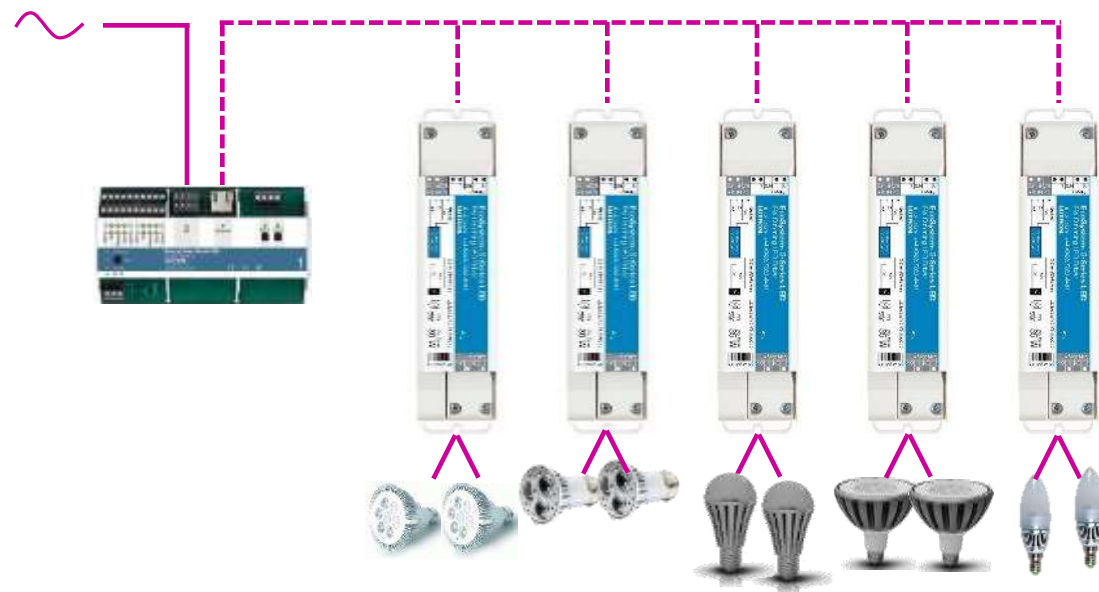


# אבולוציה של בקרת תאורה DALI

## דרייברים 220 לתאורת לד



| מתח (V) | 350 MA | 700 MA | 1350 MA |
|---------|--------|--------|---------|
| 9V      | 7      | 4      | 1       |
| 12V     | 8      | 5      | 2       |
| 24V     | 9      | 6      | 3       |



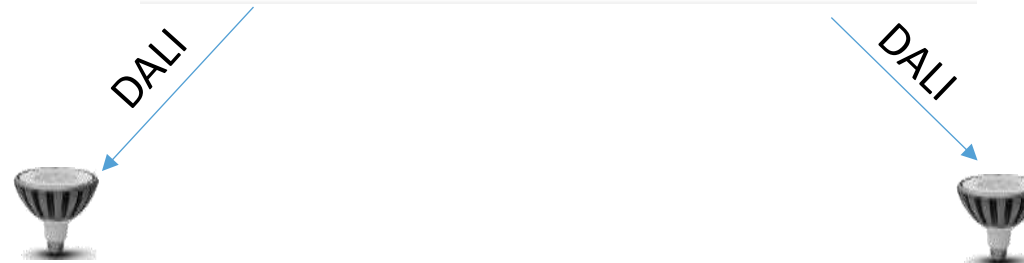
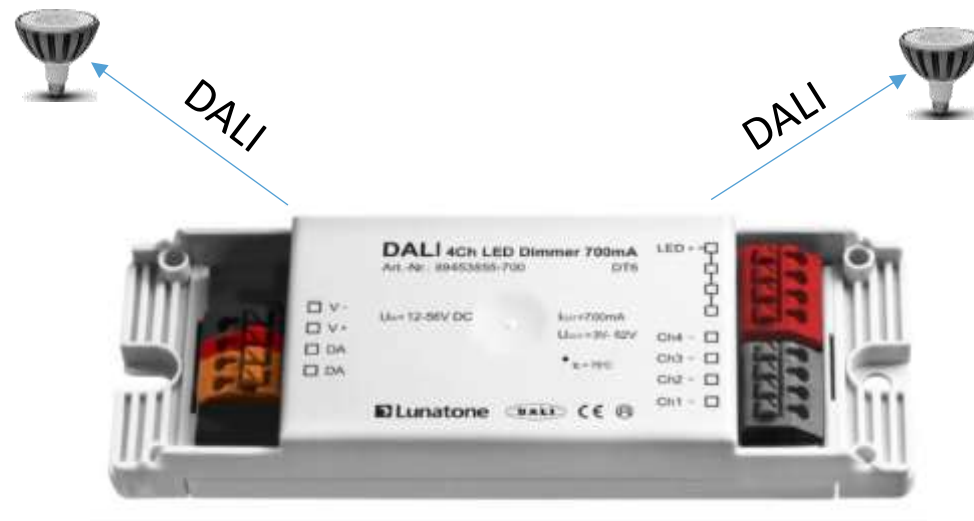


# אבולוציה של בקרת תאורה DALI

דרייברים מתח נמוך (12-48V) לתאורת לד

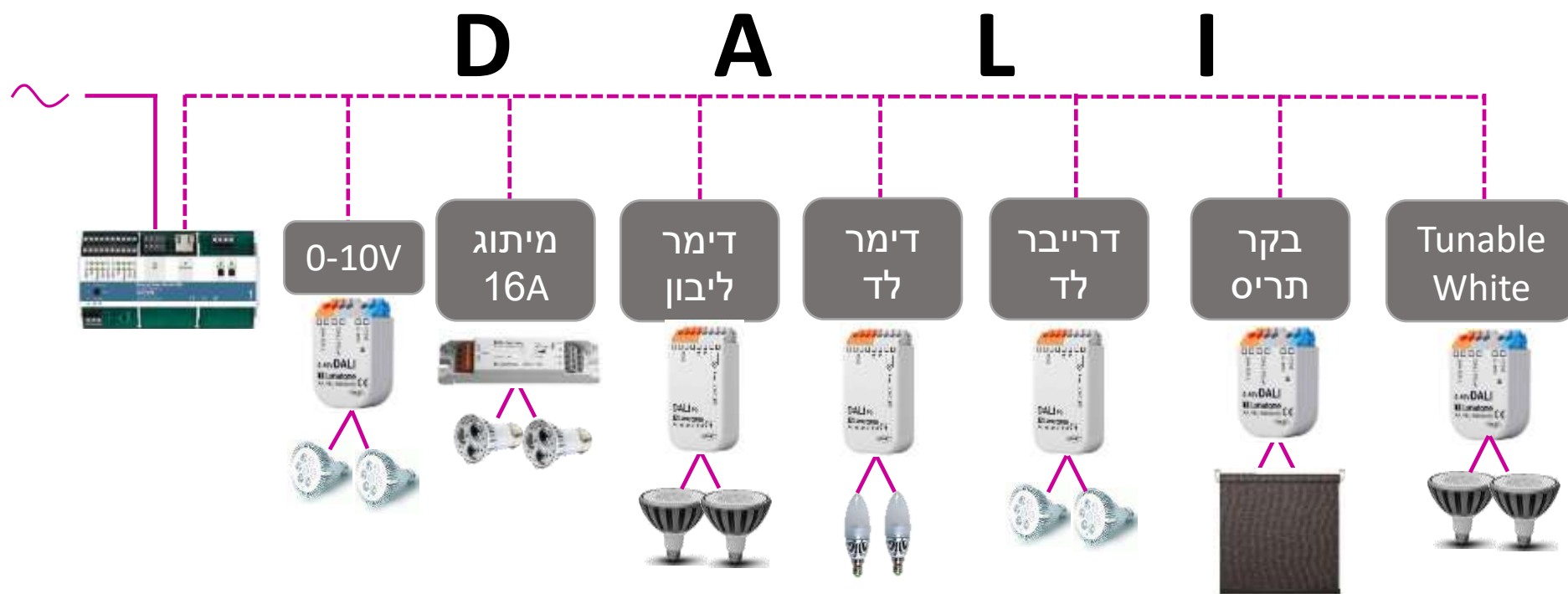


דרייברים מרובי כתובות



# אבולוציה של בקרת תאורה DALI

מתאמי DALI לגופי תאורה שונים



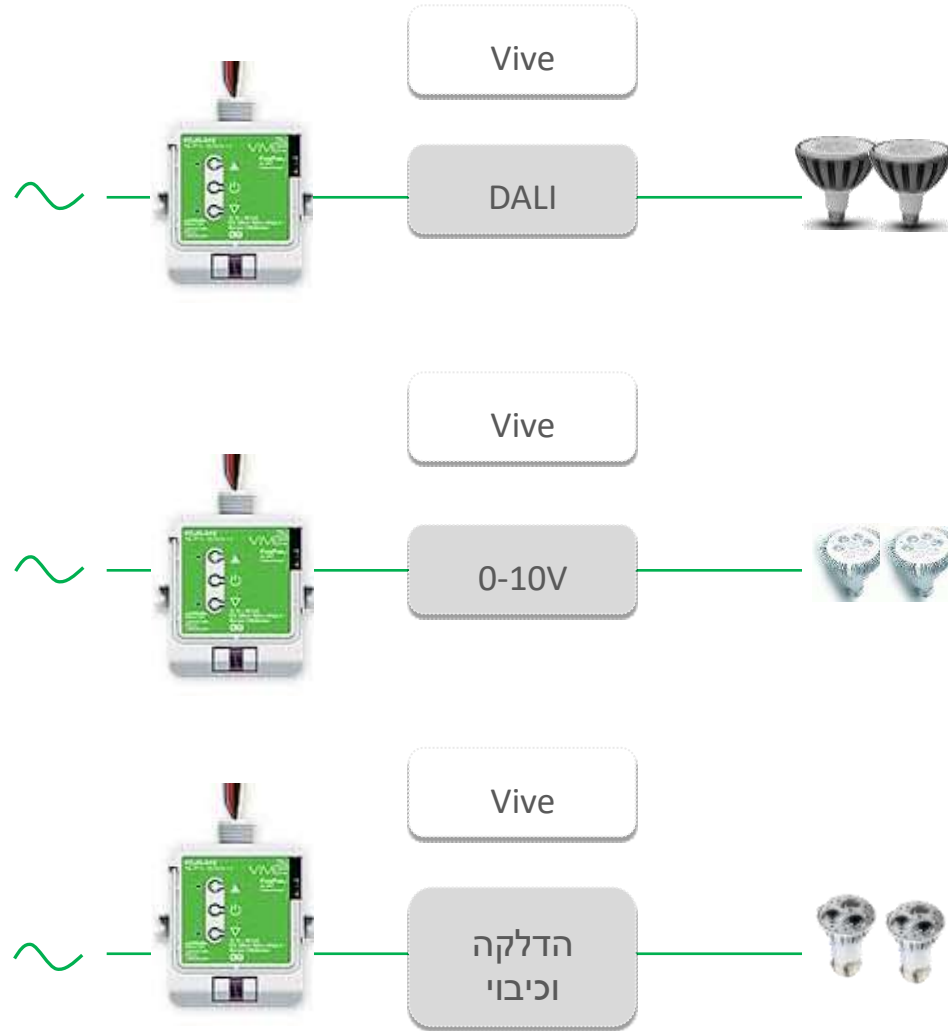
# אבולוציה של בקרת תאורה DALI

## בקרת תאורה אלחוטית

גלאי נוכחות  
אלחוטי

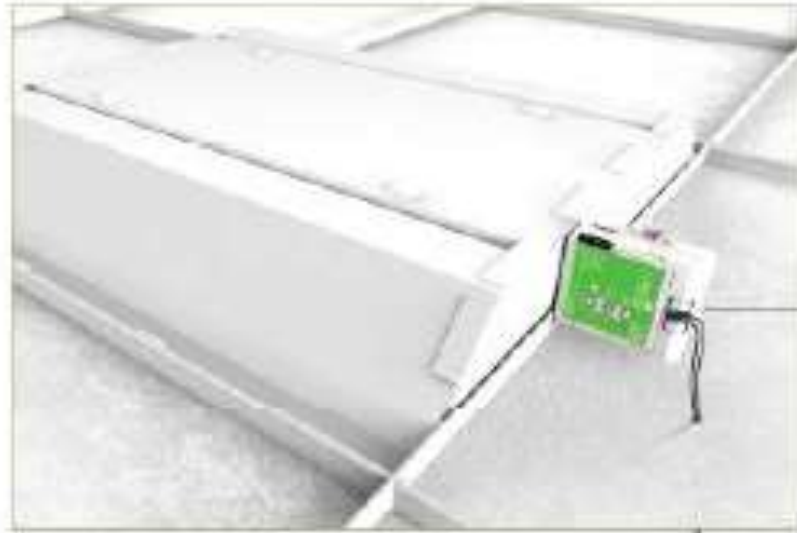


מפסק אלחוטי



# אבולוציה של בקרת תאורה DALI

## בקרת תאורה אלחוטית



PowPak wireless fixture control

Fixture mount

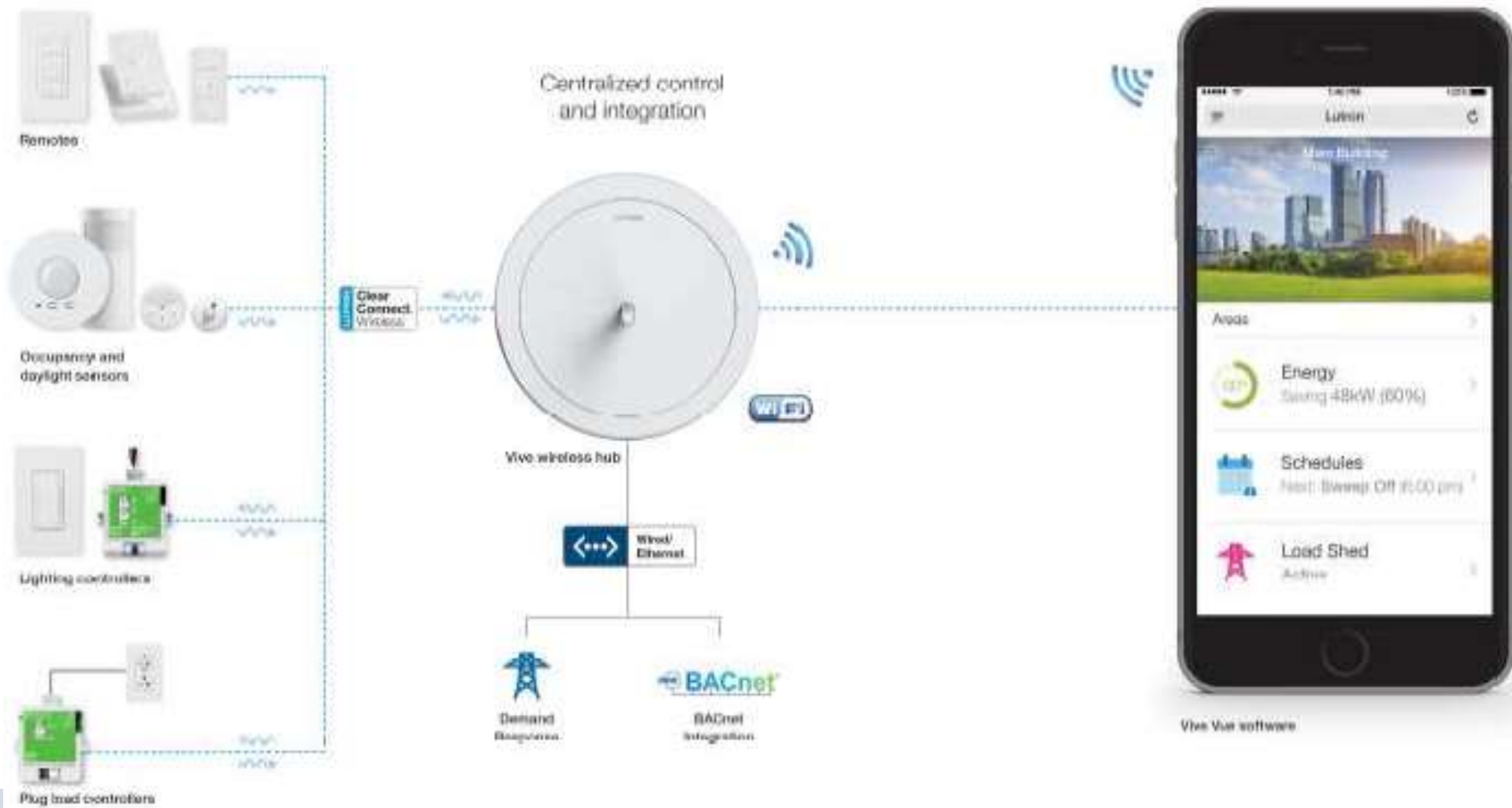


# אבולוציה של בקרת תאורה DALI

## בקרת תאורה אלהוטית

### יתרונות בקרה מרכזית

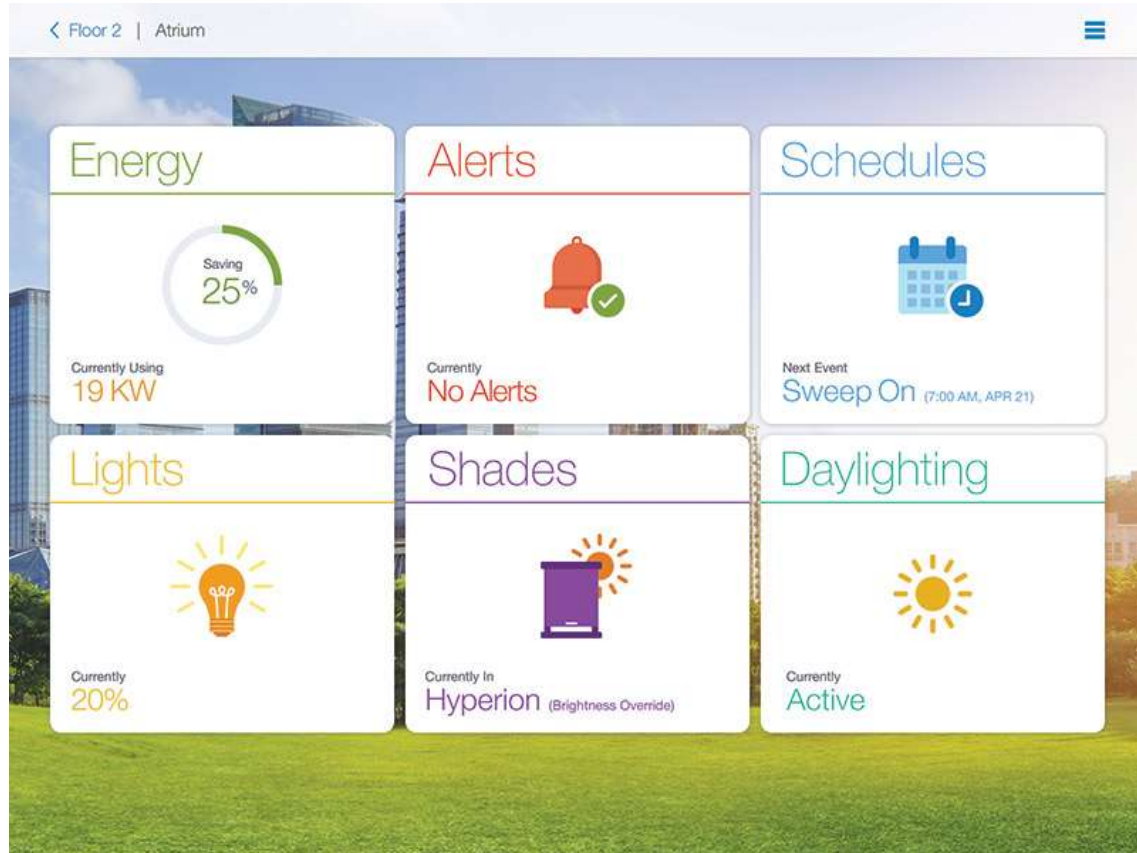
- חיבור לבקרת מבנה (Bacnet)
- לוחות זמנים
- נתוני חיסכון באנרגיה
- ניהול מאפליקציה





# אבולוציה של בקרת תאורה DALI

## בקרת תאורה אלהוטית



# אבולוציה של בקרת תאורה DALI Tunable white

היכולת להשפיע על צבע האור ועל עוצמתו באופן בלתי תלוי



# אבולוציה של בקרת תאורה DALI

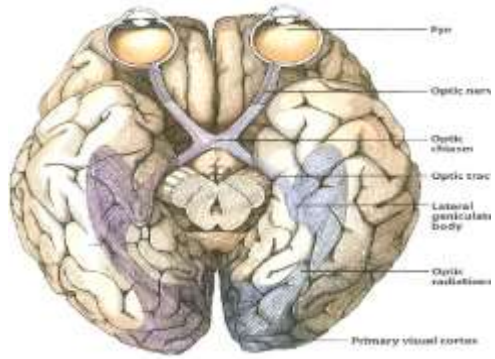
## עימום מסורתי

ככל שהעוצמה יורדת צבע האור נהיה יותר חם



# אבולוציה של בקרת תאורה DALI בקרת תאורה אלהוטית

למה זה חשוב?

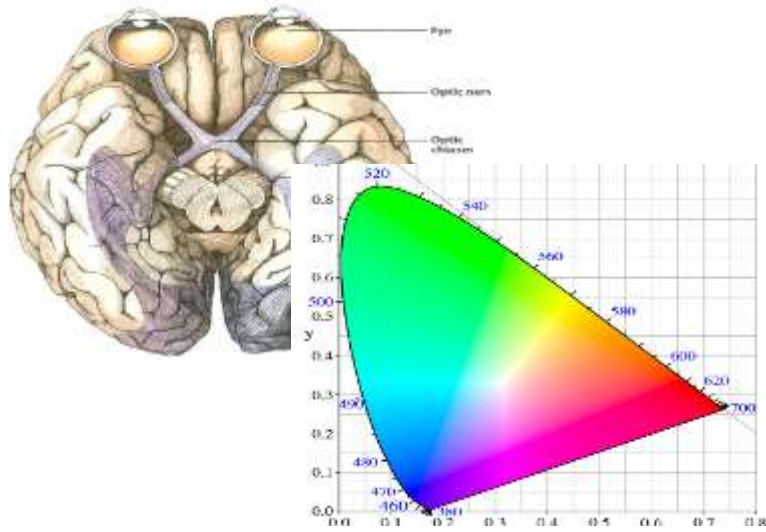


מערכת הראיה

# אבולוציה של בקרת תאורה DALI

## בקרת תאורה אלהוטית

למה זה חשוב?



מערכת הראיה

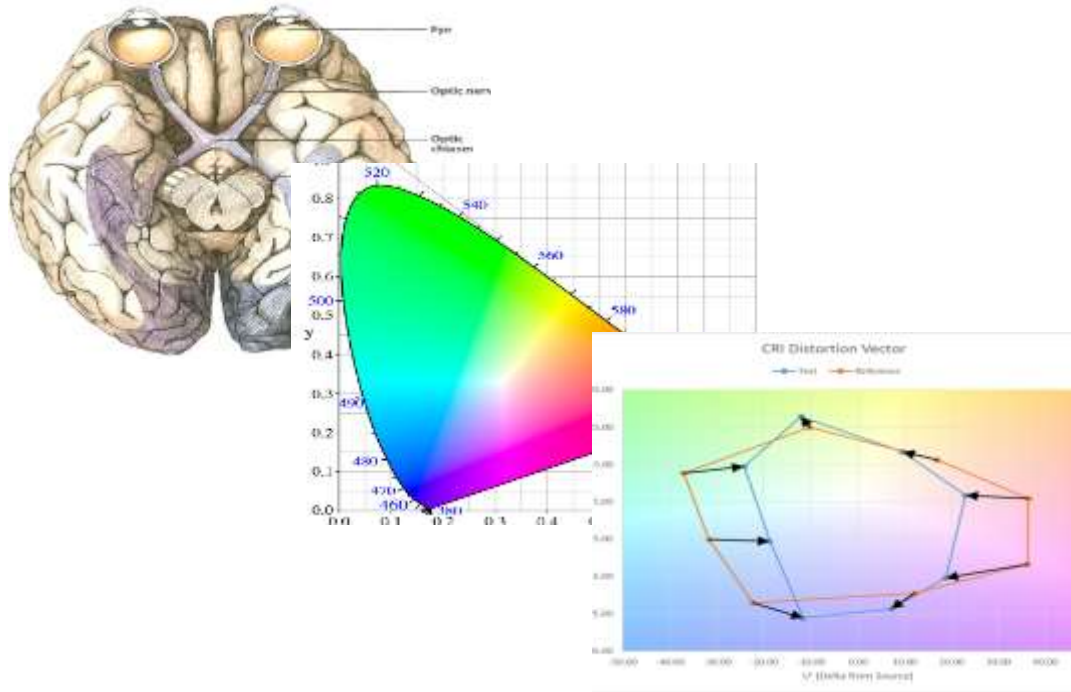
מרחב הצבעים



# אבולוציה של בקרת תאורה DALI

## בקרת תאורה אלהוטית

למה זה חשוב?



מערכת הראיה

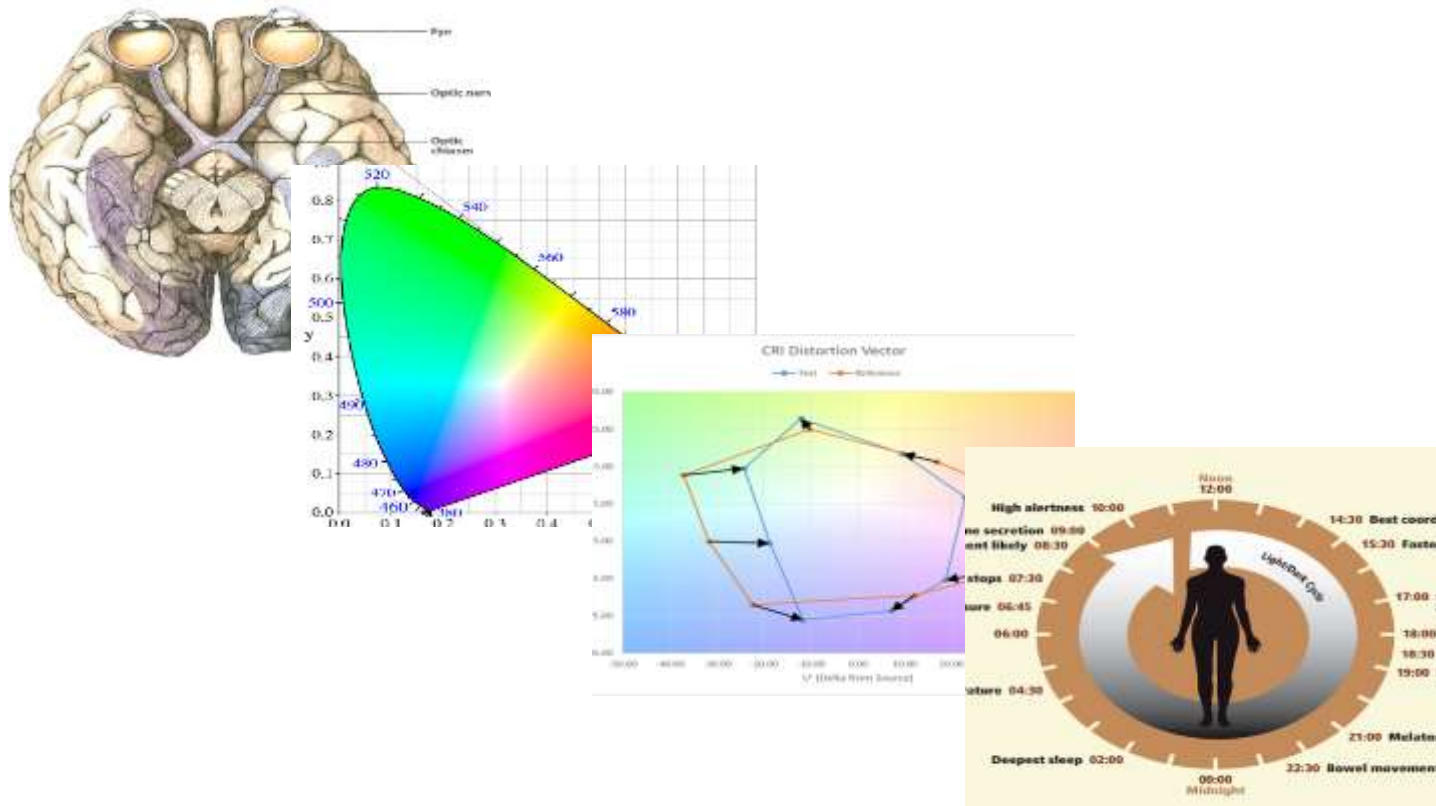
מרחב הצבעים

תאימות הצבעים למציאות

# אבולוציה של בקרת תאורה DALI

## בקרת תאורה אלוטית

למה זה חשוב?



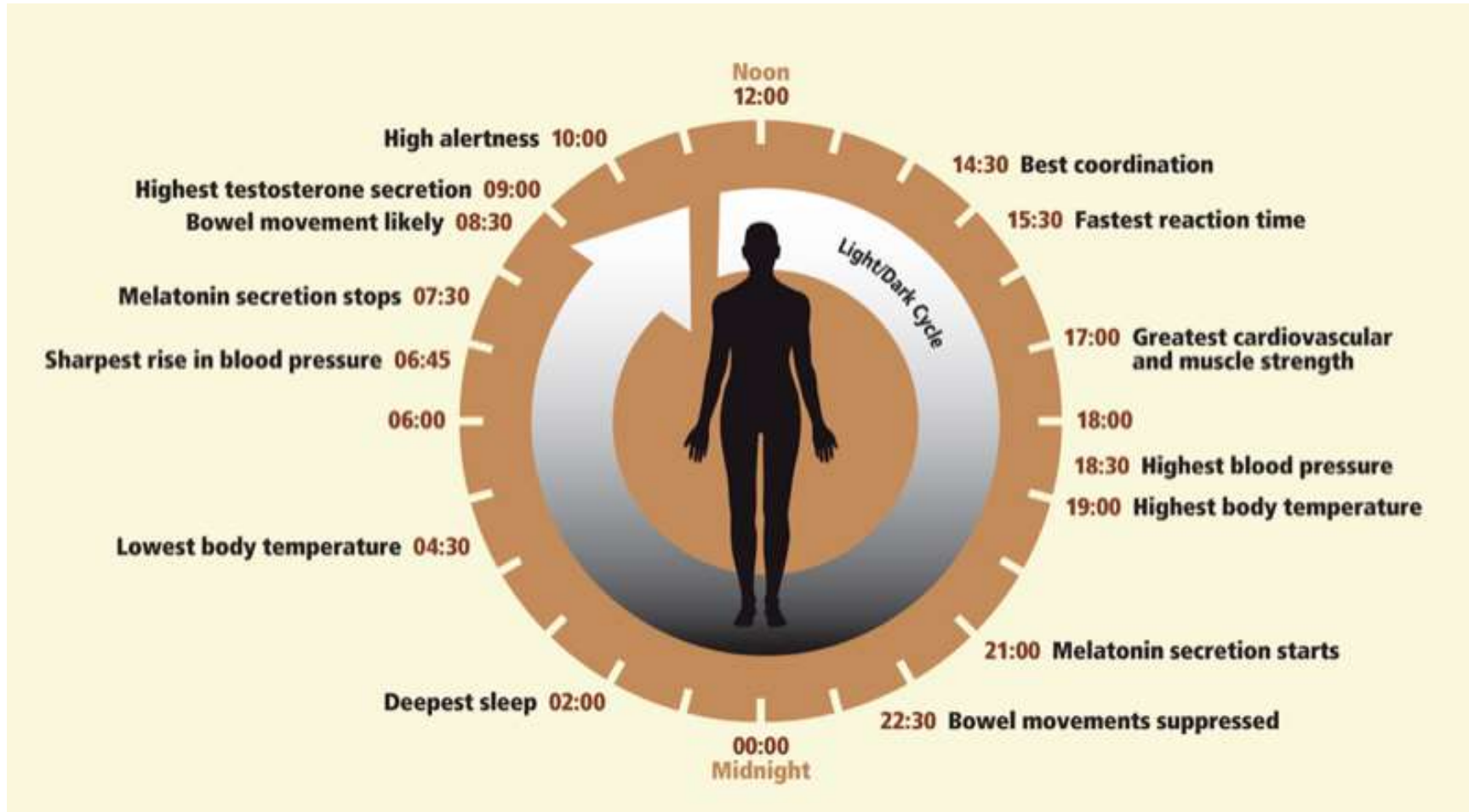
מערכת הראיה

מרחב הצבעים

תאימות הצבעים למציאות

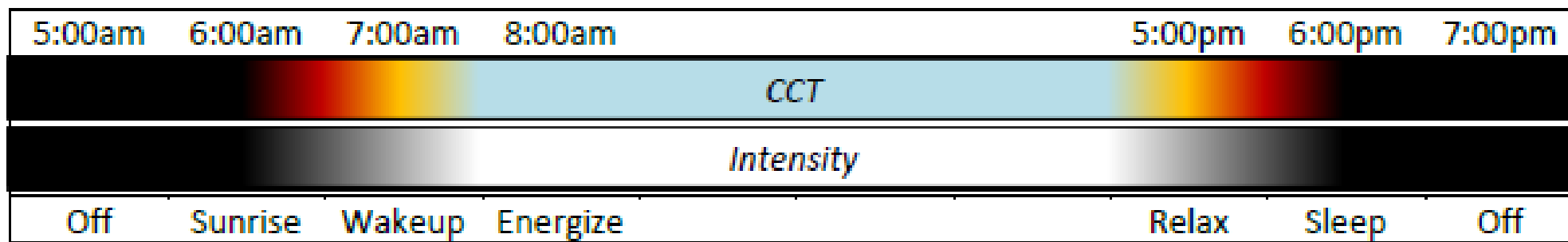
התגובה האנושית לצבע

# אבולוציה של בקרת תאורה DALI Tunable white למה זה חשוב?



# אבולוציה של בקרת תאורה DALI

## Tunable white



# אבולוציה של בקרת תאורה DALI

## תאימות הצבע לסביבה

אור חם לסביבה ביתית (2000-2900K)



אור קר לסביבה מסחרית (3000-4500K)





# אבולוציה של בקרת תאורה DALI

CRI, TM-30-15 מדדים לתיאור צבע סביבה אמתי

CRI – Color Rendering Index



# אבולוציה של בקרת תאורה DALI

## Tunable White

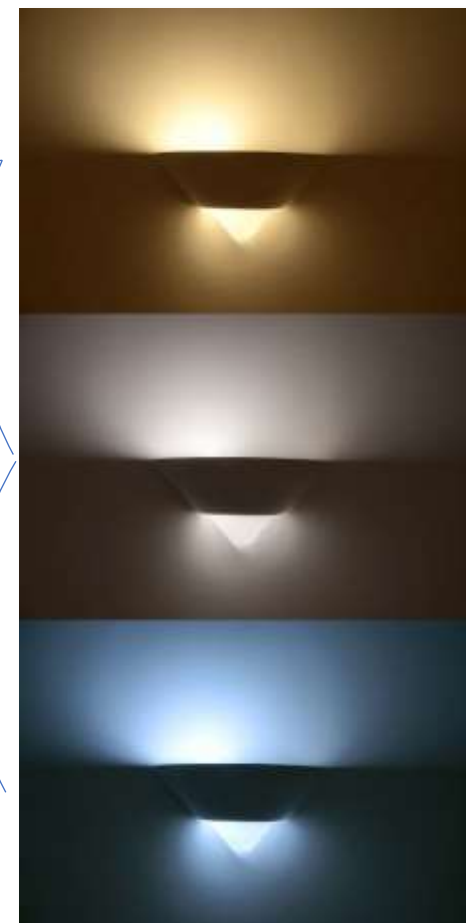
היכולת להשפיע על צבע האור ועוצמתו באופן בלתי תלוי

DALI

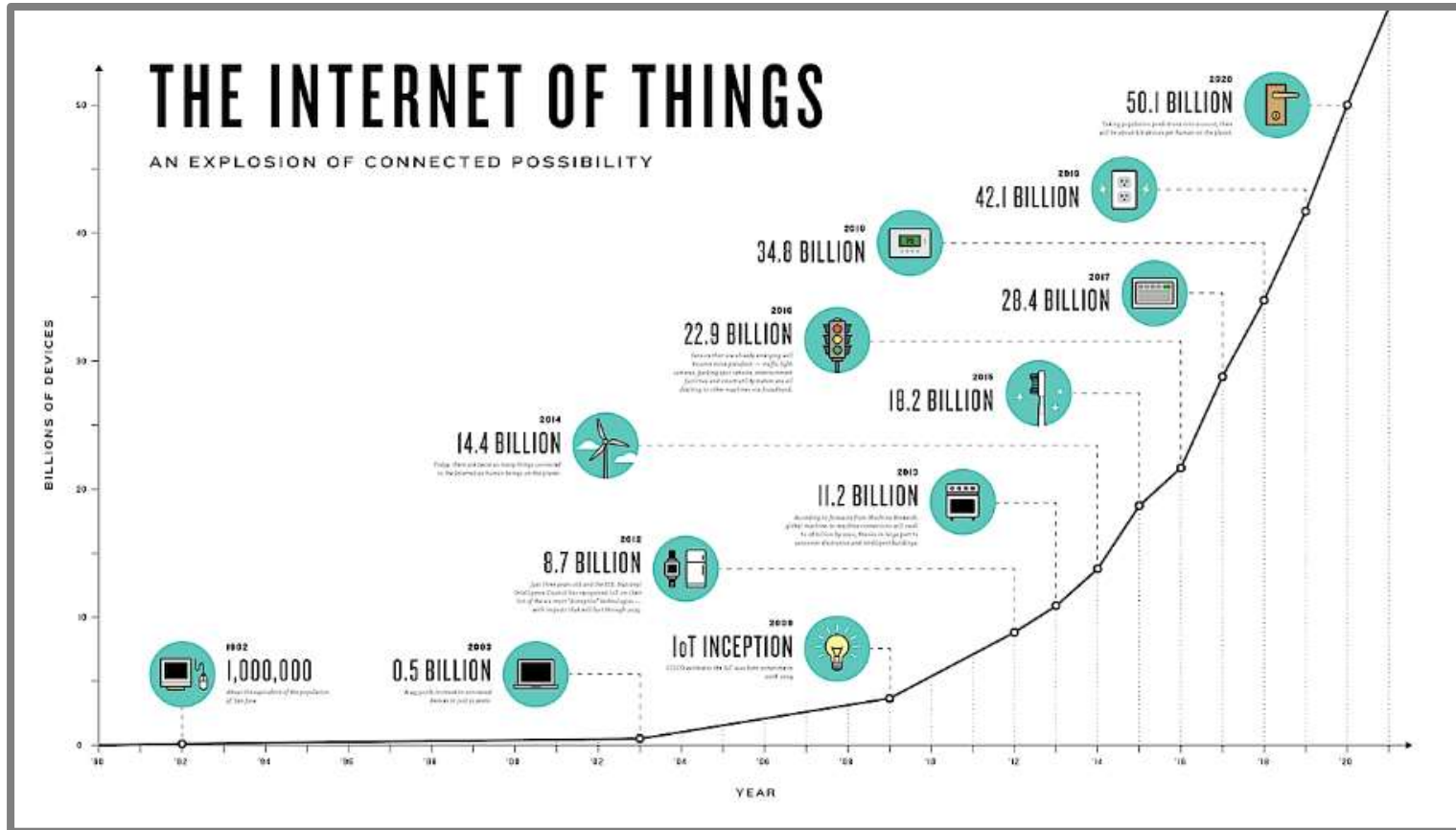


עוצמת האור

צבע האור



# אבולוציה של בקרת תאורה DALI האינטרנט של הדברים



מדידה



דבר



שידור נתונים

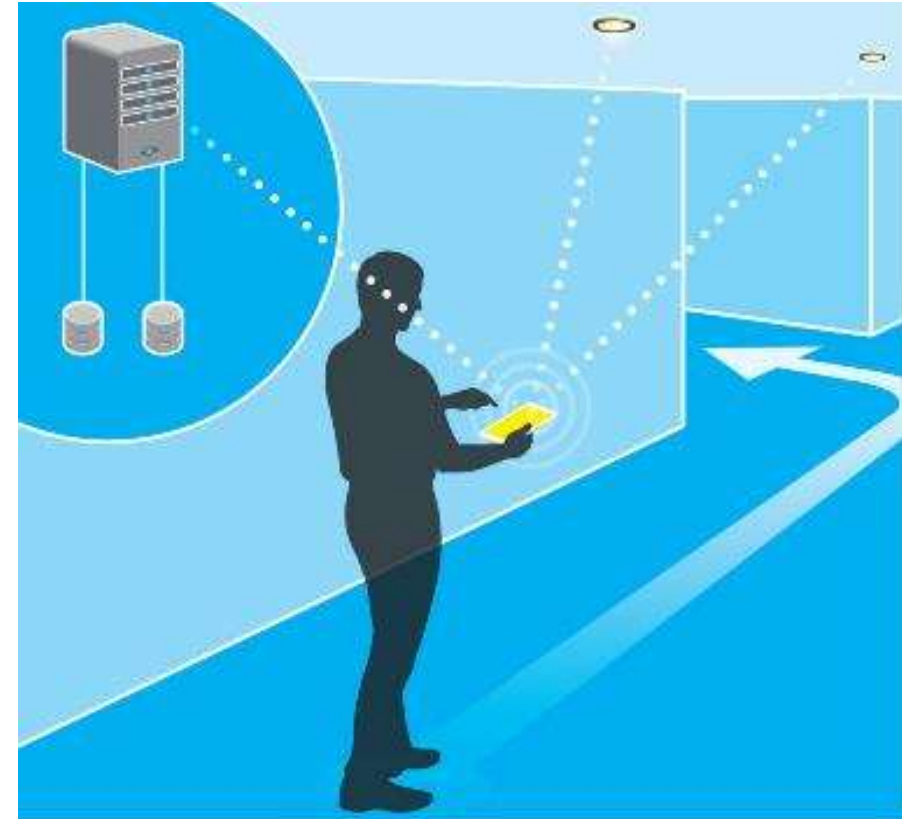


תכונות



# אבולוציה של בקרת תאורה DALI האינטרנט של הדברים

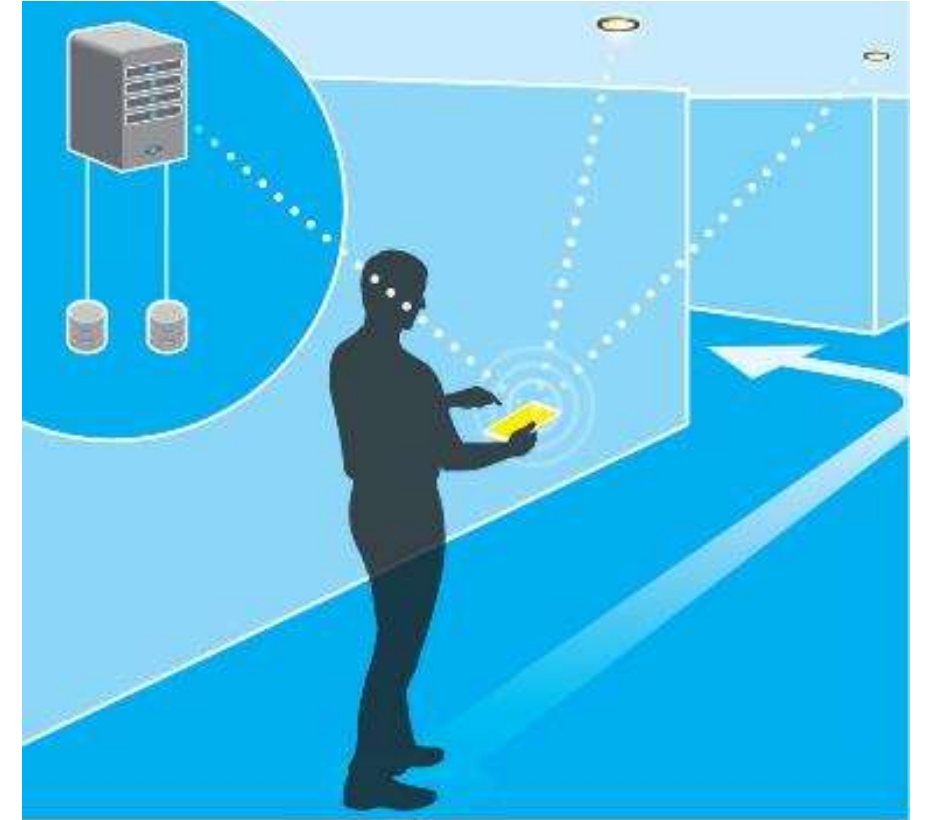
- עוצמת אור
- צבע אור
- דלוק/כבוי
- תקינות נורה (זרם)





# אבולוציה של בקרת תאורה DALI האינטרנט של הדברים

- LI-FI העברת מידע אלחוטית באמצעות קרני האור
- מיקום אנשים ואובייקטים GPS
- ספירת כמות אנשים
- הודעות באמצעות אלומות אור



# אבולוציה של בקרת תאורה DALI אינטרנט של הדברים

## מלחמת סייבר

במסגרת ניסוי מדעי הוטס רחפן בסמוך למבנה שבו הותקנו נורות HUE. תשדורת מהרחפן הצליחה לחדור ולשבש את התכנה הצרובה בנורות. הסתבר שלכל הנורות אותו קוד גישה.





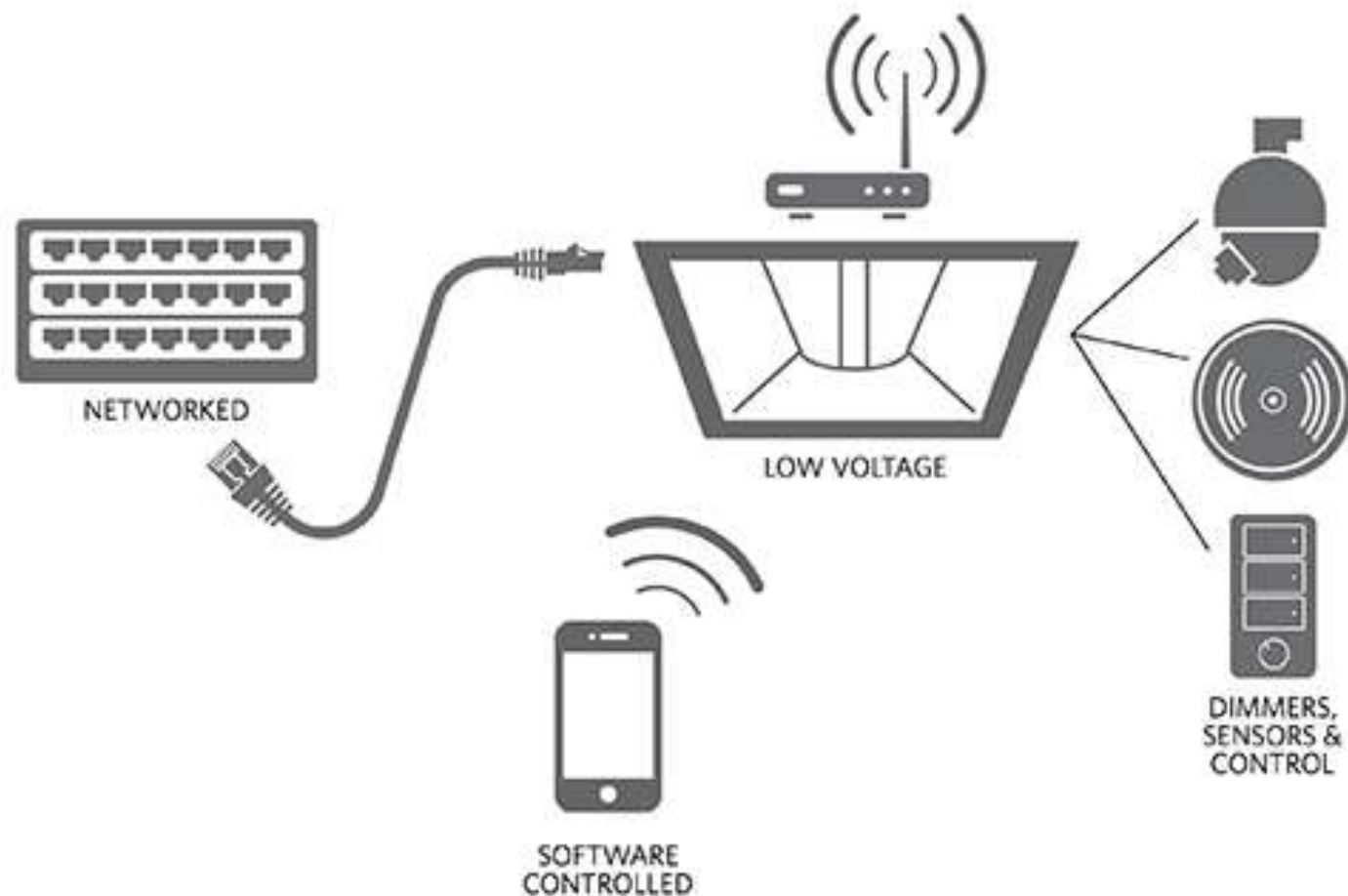
# אבולוציה של בקרת תאורה DALI Power Over Ethernet

## יתרונות

- \* חיסכון בכבילה
- \* עלות התקנה נמוכה
- \* כבילה בטיחותית

## חסרונות

- \* מבחר מוגבל של גופי תאורה
- \* אין עדיין פתרון לתאורת חירום





מישהו עדיין ער ורוצה לשאול משהו?