

# ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΣΤΟ CAN bus

ΙΟΡΔΑΝΗΣ ΚΩΣΤΕΛΙΔΗΣ

<https://ras.ieee-serres.org> | <https://ieee-ras.org>



Κοινότητα Ρομποτικής και Αυτοματισμού ΙΕΕΕ  
Διεθνούς Πανεπιστημίου της Ελλάδος  
Πανεπιστημιούπολη Σερρών

# Ποιος παρουσιάζει;



- Τελειόφοιτος Μηχανικός Πληροφορικής & Λογισμικού Τ.Ε. - ΔΙ.ΠΑ.Ε.
- Μέλος του Διεθνούς Οργανισμού Μηχανικών ΙΕΕΕ
- Πρόεδρος του Φοιτητικού Παραρτήματος ΙΕΕΕ ΔΙ.ΠΑ.Ε. (Σέρρες)
- Ιδρυτικό Μέλος της Κοινότητας Ρομπ. και Αυτομ. ΙΕΕΕ ΔΙ.ΠΑ.Ε. (Σέρρες)
- Μηχανικός Λογισμικού στην Ομάδα “HERMES” (ΔΙ.ΠΑ.Ε.-Π.Θ.)
- Μηχανικός Λογισμικού στην DataScouting



# Τι είναι το IEEE;



- Ο μεγαλύτερος οργανισμός επαγγελματιών τεχνολογίας
- 400.000+ μέλη σε όλο τον κόσμο
- 150+ χώρες
- Τα μέλη του είναι κυρίως:
  - Μηχανικοί
  - Επιστήμονες-Ακαδημαϊκοί
- >30% των δημοσιεύσεων στους τομείς των ηλεκτρολόγων/ηλεκτρονικών μηχανικών και επιστήμης υπολογιστών

Thumbnail, Diversity, Equity & Inclusion  
at IEEE, [iee.org](https://iee.org)

<https://el.wikipedia.org/wiki/IEEE>

# Το ΙΕΕΕ στο ΔΙΠΑΕ



5th IEEE HSYP 2019 - Xanthi

- 2 Παραρτήματα
  - Θεσσαλονίκη
  - Σέρρες
- >20 μέλη
- Το Παράρτημα Θεσσαλονίκης
  - <https://ieeiehuthess.org/>
- Το Παράρτημα Σερρών
  - <https://ieee-serres.org/>

# Το Φοιτητικό Παράρτημα Σερρών



IEEE Office - Basement of School of Engineering - IHU Serres

- Ομάδες
  - Προγραμματισμού
  - Δικτύων και Τηλεπικοινωνιών
  - Σχεδιασμού Ηλεκτρονικών
  - Κοινωνικών Μέσων
- Τμήματα
  - Γυναίκες στην Μηχανική IEEE
  - Κοινότητα Ρομποτικής και Αυτοματισμού IEEE
- Βραβεία
  - Υποδειγματικού Φοιτητικού Παραρτήματος 2019
  - 2η Θέση - Better Life Challenge - HERMES
  - Υποδειγματικού Φοιτητικού Παραρτήματος 2020
- Έρευνα
  - A Bluetooth Traffic Light Time Extension System for Pedestrians with Disabilities
  - Ρομποτικός Εξωσκελετός (Μαζί με το Π.Θ.)

## Τι είναι το CAN bus;

Το CAN (Controller Area Network, Δίκτυο Ελεγχόμενης Περιοχής), είναι πρότυπο επικοινωνίας για συστήματα χωρίς την απαίτηση κεντρικού υπολογιστή.



# Που χρησιμοποιείται το CAN bus;

- Επιβατικά οχήματα
- Γεωργικός εξοπλισμός
- Βιομηχανικός αυτοματισμός και μηχανικός έλεγχος
- Ανελκυστήρες
- Αυτοματισμός κτιρίων
- Ιατρικά όργανα
- Πλοία και άλλες θαλάσσιες εφαρμογές
- Συστήματα ελέγχου φωτισμού
- **Ρομποτική**



# Πότε έγινε το CAN bus;

Η ανάπτυξή του ξεκίνησε το 1983 από την Robert Bosch GmbH.





## Πότε έγινε το CAN bus;

Η δημοσίευσή του έγινε το 1986 στο συνέδριο “ Society of Automotive Engineers” που έγινε στο Ντιτρόιτ.



# Πότε έγινε το CAN bus;

Οι πρώτοι Controllers (ελεγκτές) έγιναν από την Intel το 1987. Μετά από λίγο κυκλοφόρησε Controllers η Philips.



## Πότε έγινε το CAN bus;

Το 1991 η Mercedes-Benz κυκλοφόρησε το πρώτο αυτοκίνητο με τεχνολογία CAN bus.

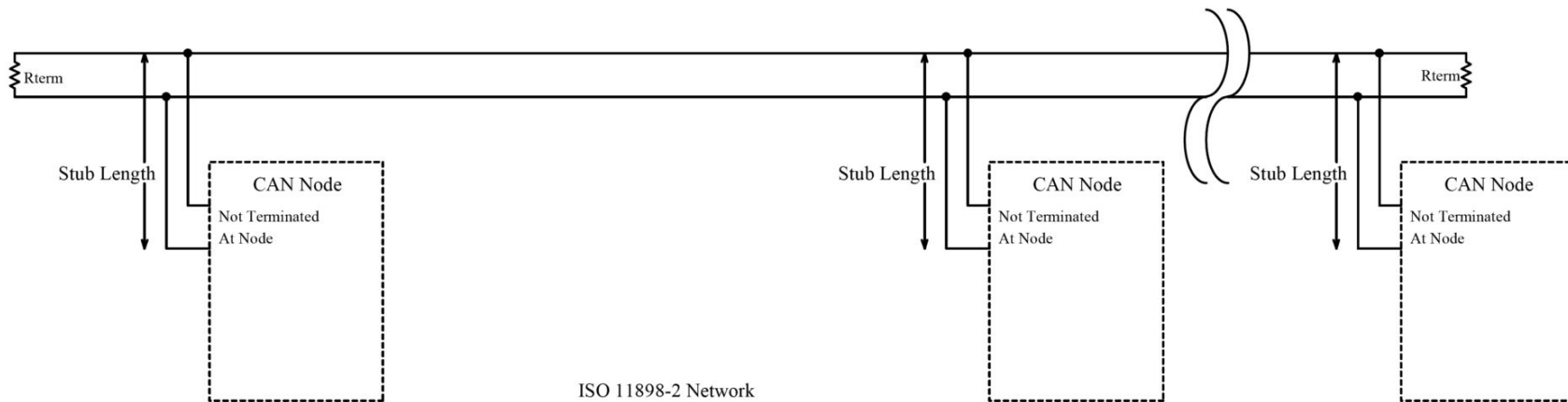


# Γιατί έγινε το CAN bus;

Αρχικά σχεδιάστηκε για να εξοικονομηθεί χαλκός από τα ηλεκτρονικά συστήματα, μέσω της τεχνικής της πολυπλεξίας.

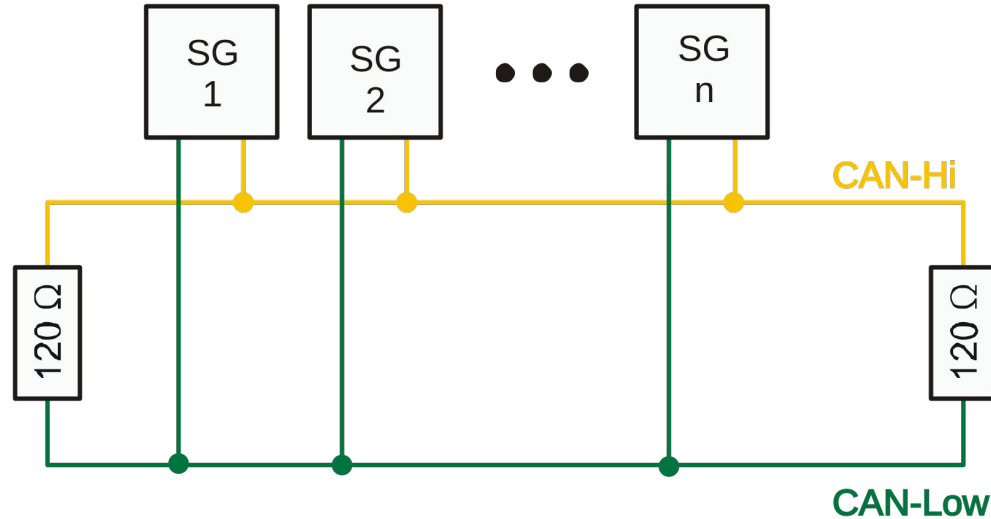


# Ένα δίκτυο CAN bus



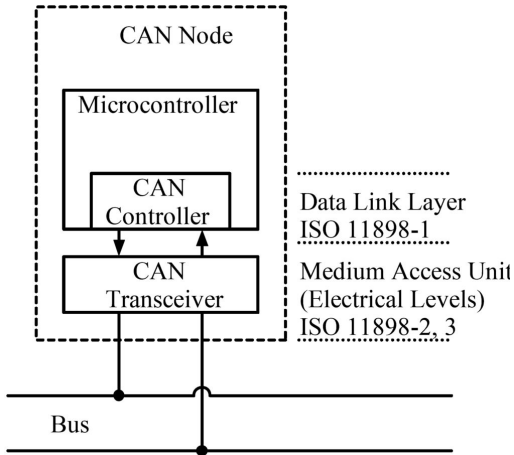
By EE JRW - Own work, CC BY-SA 4.0, <https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=38256600>

# Ένα δίκτυο CAN bus



By Stefan-Xp - Own work, CC BY-SA 3.0, <https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=3607670>

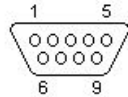
# Ένας κόμβος CAN bus



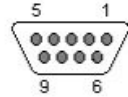
By EE JRW - Own work, CC BY-SA 4.0,  
<https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=35496960>

- Microcontroller
  - Ελέγχει τι είναι το μήνυμα που έλαβε και παράγει τα μηνύματα που θέλει να στείλει.
- CAN Controller
  - Είναι συνήθως μέρος του Microcontroller.
  - Κατά την λήψη, αποθηκεύει τα Bit δεδομένων μέχρι να λάβει όλο το μήνυμα.
  - Κατά την αποστολή, μεταδίδει τα Bit όταν η γραμμή είναι διαθέσιμη.
- CAN Transceiver
  - Κατά την λήψη, μετατρέπει τα επίπεδα ρεύματος του CANbus στην μορφή που διαβάζει ο CAN Controller και έχει ειδικό κύκλωμα ασφαλείας για τον CAN Controller.
  - Κατά την αποστολή, μετατρέπει τα δεδομένα του CAN Controller σε επίπεδα ρεύματος CANbus.

# Το βύσμα του CAN bus



D-sub 9 Male



D-sub 9 Female

## Το Pin του CAN bus

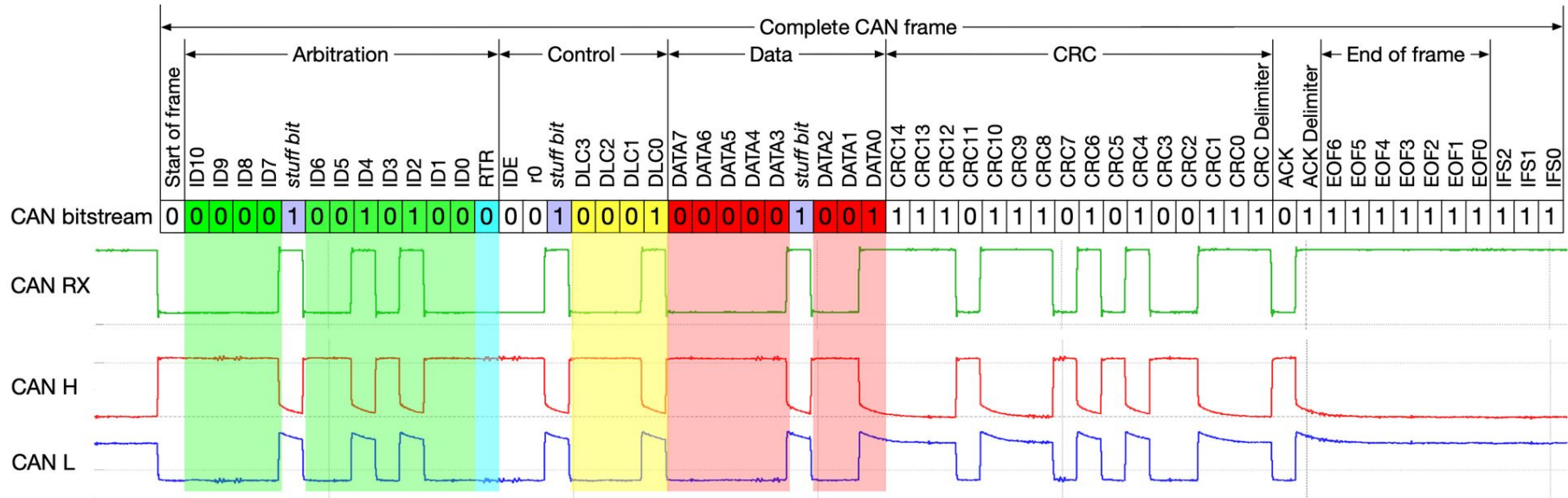
- pin 2: CAN-Low (CAN-)
- pin 3: GND (ground)
- pin 7: CAN-High (CAN+)
- pin 9: CAN V+ (power)

By User Mike1024 - Photo  
taken by Mike1024., Public  
Domain,  
<https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=990183>

<http://www.nullmodem.com/DB-9.htm>



## Κατά την μετάδοση στο CAN bus



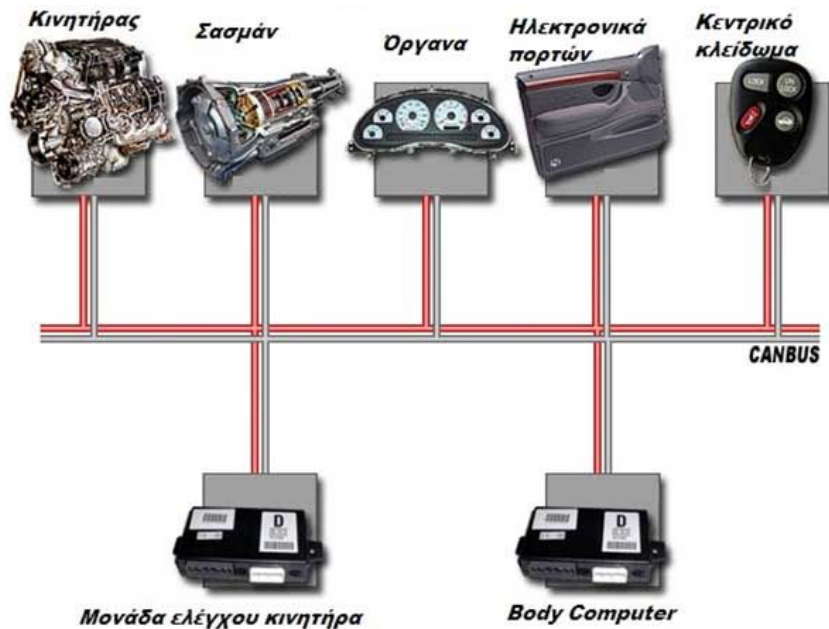
By Dr Ken Tindell - [https://kentindell.github.io/2020/01/03/canframe\\_py\\_tool/](https://kentindell.github.io/2020/01/03/canframe_py_tool/), CC BY-SA 4.0,  
<https://en.wikipedia.org/w/index.php?curid=67873272>

# Κατά την μετάδοση στο CAN bus

Field name	Length (bits)	Purpose
Start-of-frame	1	Denotes the start of frame transmission
Identifier (green)	11	A (unique) identifier which also represents the message priority
Stuff bit	1	A bit of the opposite polarity to maintain synchronisation; see <a href="#">Bit stuffing</a> , below
Remote transmission request (RTR) (blue)	1	Must be dominant (0) for data frames and recessive (1) for remote request frames (see <a href="#">Remote Frame</a> , below)
Identifier extension bit (IDE)	1	Must be dominant (0) for base frame format with 11-bit identifiers
Reserved bit (r0)	1	Reserved bit. Must be dominant (0), but accepted as either dominant or recessive.
Data length code (DLC) (yellow)	4	Number of bytes of data (0–8 bytes) <sup>[a]</sup>
Data field (red)	0–64 (0-8 bytes)	Data to be transmitted (length in bytes dictated by DLC field)
CRC	15	<a href="#">Cyclic redundancy check</a>
CRC delimiter	1	Must be recessive (1)
ACK slot	1	Transmitter sends recessive (1) and any receiver can assert a dominant (0)
ACK delimiter	1	Must be recessive (1)
End-of-frame (EOF)	7	Must be recessive (1)
Inter-frame spacing (IFS)	3	Must be recessive (1)

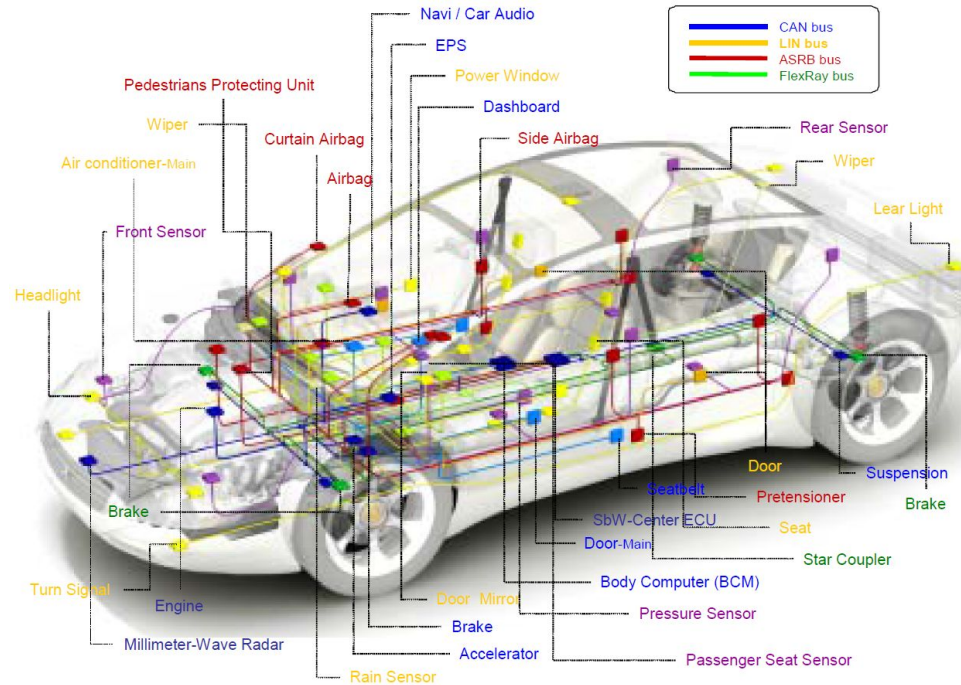
[https://en.wikipedia.org/wiki/CAN\\_bus](https://en.wikipedia.org/wiki/CAN_bus)

# Παράδειγμα CAN bus σε αυτοκίνητο



[https://autoplanet.gr/el/module/xipblog/single?page\\_type=post&id=53&rewrite=canbus-system-philips](https://autoplanet.gr/el/module/xipblog/single?page_type=post&id=53&rewrite=canbus-system-philips)

# Παράδειγμα CAN bus σε αυτοκίνητο



<https://www.mistyrobotics.com/blog/watch-those-toes/>

# Στοιχεία Επικοινωνίας

- Ιορδάνης Κωστελίδης
  - [kostelidis@ieee.org](mailto:kostelidis@ieee.org) | [iordkost@ict.ihu.gr](mailto:iordkost@ict.ihu.gr)
- IEEE SB - IHU (Serres)
  - [ieee-serres.org](http://ieee-serres.org) | [ieee@cm.ihu.gr](mailto:ieee@cm.ihu.gr)





<https://ras.ieee-serres.org> | <https://ieee-ras.org>



**Κοινότητα Ρομποτικής και Αυτοματισμού IEEE**  
Διεθνούς Πανεπιστημίου της Ελλάδος  
Πανεπιστημιούπολη Σερρών