

| | | | | | | | | |
|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| Sr | Si | | | | | | | |
| Ar | Ai | Pi | Pl | | | | | |
| Fr | Fi | Ei | Ps | | Lr | | | |
| Ir | Ii | Sy | Dm | Lg | Lc | MI | | Cm |
| Gr | Gi | Da | Te | Lu | Lt | Ms | Ma | Cn |

Periodensystem der Künstlichen Intelligenz

Digitalisierung gestalten mit dem Periodensystem der Künstlichen Intelligenz

Ein Navigationssystem für Entscheider

Prof. Dr.-. Klemens Waldhör

Periodensystem der Elemente

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|--|---|--|--|--|--------------|--|-------------|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|
| | | 1 | | | | Alkalimetall | | Halbmetalle | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | </ | |
|--|--|---|--|--|--|--------------|--|-------------|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|

1

Das Periodensystem der Künstlichen Intelligenz

Idee und Quelle

„Periodensystem unterstützt Verständnis komplizierter Zusammenhänge

Jeder kennt das "Periodensystem der Elemente" aus dem Chemieunterricht seiner Schulzeit. Uns sind viele Elemente und ihre Eigenschaften geläufig. Wir kennen H_2 (Wasserstoff) und O_2 (Sauerstoff) und wir haben gelernt, dass beide Elemente sich zum Wassermolekül H_2O verbinden. Wasser wäre also das gewünschte oder benötigte Endprodukt. Um es herzustellen, benötigen wir zu seiner Synthese Elemente mit definierten Eigenschaften. Periodensysteme stellen eine Brücke zwischen den in der Physik beschriebenen Modellen (atomare Ebene) und dem Verständnis von Verbindungen der Natur (biologische Ebene) her. Es ist eine großartige Leistung, solch eine Vielzahl von Eigenschaften in eine darstellbare grafische Systematik zu bringen. Es gibt viele weitere Periodensysteme, wir beziehen uns hier auf den "Klassiker" aus der Schule.

In komplexen Gebilden wie dem menschlichen Körper hilft uns das Periodensystem, Eigenschaften und Wechselwirkungen zu verstehen – zum Beispiel bei der Entwicklung von Medikamenten. Das Periodensystem ist so zum Beispiel bei der Entwicklung neuer Wirkstoffe auch in Zeiten der Computerchemie von fundamentaler Bedeutung. Hier wird nicht geurteilt, ob ein Element wertvoller, schwerer oder flüchtiger ist. Es wird lediglich beurteilt, welche Elemente ich benötige, ob diese künstlich zu erzeugen sind und wie teuer die Herstellung wird. Das Periodensystem ist ein intuitiver und schneller "Lego-Baukasten", der uns unterstützt, komplizierte Zusammenhänge zwischen Bausteinen (Atomen) und Molekülen (Naturstoffe, Steine oder Metalle) intellektuell zu erfassen.“

<https://www.bitkom.org/Periodensystem-KI>

https://www.bitkom.org/sites/main/files/2018-12/181204_LF_Periodensystem_online_0.pdf

Idee und Quelle

Kern-Ordnungskriterien des Periodensystems (chemische Elemente)

Primärordnung: Ordnungszahl (Z)

- Elemente sind nach steigender Protonenzahl geordnet (1 = H, ...).
- Die Elektronenkonfiguration folgt der Besetzung der Orbitale (Aufbauprinzip).

Perioden (Zeilen, 1–7)

- Nummer = höchstes Hauptenergieniveau (Schale), das Elektronen enthält.
- Entlang einer Periode: Radius ↓, Ionisierungsenergie ↑, Elektronegativität ↑.

Gruppen (Spalten, 1–18)

- Gleiche Valenzelektronen ⇒ ähnliche Chemie (Reaktivität, typische Ionen).
1: Alkalimetalle (sehr reaktiv, +1)
2: Erdalkalimetalle (+2)
17: Halogene (reaktiv, -1)
18: Edelgase (volle Schalen, inert)

Blöcke nach Orbitaltyp

- s-Block: Gruppen 1–2 (+ He)
- p-Block: Gruppen 13–18
- d-Block: Gruppen 3–12 (Übergangsmetalle)
- f-Block: Lanthanoide (57–71) & Actinoide (89–103)

Elementklassen

- Metalle (links/zentral): leitfähig, formbar, meist kationisch.
- Nichtmetalle (rechts oben): isolierend, bilden oft Anionen/Moleküle.
- Halbmetalle/Metalloide: Diagonale B–Si–Ge–As–Sb–Te (Zwischeneigenschaften).

Weitere periodische Trends

- Metallischer Charakter: ↑ nach links/unten.
- Elektronenaffinität & Elektronegativität: ↑ nach rechts/oben (Maximum bei F).

Sonderfälle

- H: steht in Gruppe 1, chemisch oft Nichtmetall.
- He: s-Block-Elektronenkonfiguration, steht bei Edelgasen wegen voller Schale.

Idee und Quelle

| Gebiet | „Periodensystem“ | Ordnungsprinzip / Periodizität |
|--------------------------------|-------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Kernphysik | Nuclidenkarte (Segrè-Chart) | Achsen: Protonenzahl Z vs. Neutronenzahl N; Stabilitätsinseln, Zerfallslinien, „magische Zahlen“. |
| Teilchenphysik | Standardmodell-Tafel | Anordnung nach Teilchenfamilien, Ladungen und 3 Generationen (wiederkehrendes Muster). |
| Kristallographie | Bravais-Gitter & 230 Raumgruppen | Klassifikation periodischer Gitter/Symmetrien im Raum (Translations- & Punktsymmetrien). |
| Topologische Materie | Periodentafel topologischer Isolatoren/Supraleiter (Ten-Fold Way) | Klassen nach Symmetrie (T,C,S) mit Bott-Periodizität (Periode 2/8). |
| Mathematik (Kategorie-theorie) | „Periodic Table of n-Categories“ | Muster der höheren Algebra-Strukturen über Dimensionen hinweg. |
| Biologie (Strukturproteomik) | Periodic Table of Protein Complexes | Klassen nach Symmetrie/Assemblierung (Homo-/Hetero-Oligomere, Ringe, Filamente). |
| Virologie | Virus-Capsid-Tabellen | Icosaedrale Capside nach Triangulationszahl T ; wiederkehrende Gittermuster. |
| Materialwissenschaft | „Periodensysteme“ der Materialien | Gruppierungen nach Kristallstruktur, Bandlücke, Oxidationszuständen (z. B. Halbleiter-Übersichten). |
| Informatik/Web | Periodic Table of HTML-Elemente | Elemente nach Content-Modell/Verwendung – eher Taxonomie als echte Periodizität. |
| Datenvisualisierung/UX | Periodic Table of Visualization Methods / Cognitive Biases | Gruppen nach Aufgabentyp bzw. Bias-Kategorie – didaktische Ordnung, nicht mathematisch periodisch. |

Bedeutung des Periodensystems der KI

Digitalisierung und Künstliche Intelligenz

Die Publikation bietet einen Überblick über die Rolle der Künstlichen Intelligenz (KI) in der Digitalisierung und deren Anwendung in Unternehmen.

- Künstliche Intelligenz wird als Schlüsseltechnologie des 21. Jahrhunderts betrachtet.
- KI-Systeme übernehmen vielfältige Aufgaben, von der Informationsbeschaffung bis zur Unterstützung von Management-Entscheidungen.
- Unternehmen müssen die Chancen und Risiken von KI erkennen und verstehen, um wettbewerbsfähig zu bleiben.

Zweck des Periodensystems

Das Periodensystem der KI dient als Werkzeug zur Strukturierung und zum Verständnis von KI-Elementen.

- Es umfasst 28 KI-Elemente, die in drei Gruppen unterteilt sind: Assess, Infer und Respond.
- Jedes Element repräsentiert eine spezifische Funktionalität innerhalb von KI-Anwendungen.
- Das Periodensystem hilft, komplexe Zusammenhänge zu erfassen und die Marktreife von KI-Technologien zu bewerten.

Einsatzszenarien für das Periodensystem

Die Publikation beschreibt verschiedene Anwendungsmöglichkeiten des Periodensystems der KI in Unternehmen.

- Unternehmen können KI-Produkte systematisch vergleichen und bewerten.
- Anbieter können die Vorteile ihrer KI-Lösungen hervorheben und deren Reifegrad feststellen.
- Das Periodensystem unterstützt die Analyse und Kommunikation von KI-Anwendungsfällen und deren organisatorischen Auswirkungen.

| | | | | | | | | |
|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| Sr | Si | | | | | | | |
| Ar | Ai | Pi | Pl | | | | | |
| Fr | Fi | Ei | Ps | | Lr | | | |
| Ir | Ii | Sy | Dm | Lg | Lc | MI | | Cm |
| Gr | Gi | Da | Te | Lu | Lt | Ms | Ma | Cn |

2

Die Elemente des Periodensystems der Künstlichen Intelligenz

Farben und Bedeutung

Im Dokument werden Farben in Bezug auf die Darstellung des Periodensystems der Künstlichen Intelligenz erwähnt. Die KI-Elemente sind farblich gruppiert, um ihre Kategorien zu verdeutlichen:

- Grün:
Elemente der Kategorie "Recognition" (z. B. Speech Recognition, Face Recognition, Image Recognition).
- Gelb:
Elemente der Kategorie "Inference" (z. B. Predictive Inference, Explanatory Inference, Synthetic Reasoning).
- Orange:
Elemente der Kategorie "Learning" (z. B. Relationship Learning, Category Learning).
- Magenta:
Elemente der Kategorie "Response" (z. B. Mobility Large, Mobility Small, Manipulation, Communication, Control).

Die Farben dienen dazu, die verschiedenen funktionalen Gruppen des Periodensystems visuell zu unterscheiden.

| | | | | | | | | | |
|----|----|----|----|----|----|----|----|----|--|
| Sr | Si | | | | | | | | |
| Ar | Al | Pl | Pl | | | | | | |
| Fr | Fi | Ei | Ps | | Lr | | | | |
| Ir | Ii | Sy | Dm | Ig | Lc | MI | | Cm | |
| Gr | Gi | Da | Te | Lu | Lt | Ms | Ma | Cn | |



Speech Recognition [Sr]

Ziel: Erkennt Wörter und Sätze in gesprochener Sprache. Umwandlung von Audio in Text.
Anwendungen: Sprachsuche, Sprachassistenten, Callcenter, interaktive Sprachdialogsysteme
Markt & Bedeutung: Markt wächst auf über 7 Mrd. USD bis 2024. Deutlich verbesserte Fehlerraten.
Hürden: Hintergrundgeräusche, Akzente, seltene Sprachen sind Herausforderungen.
Verbindungen: Verknüpft mit Audio Recognition, Text Extraction, Language Understanding.
Anbieter: Google, Microsoft, IBM, Amazon, Nuance

Audio Recognition [Ar]

Ziel: Erkennt akustische Signale (z. B. Sirenen, Maschinenlärm) aus Audioaufnahmen.
Anwendungen: Hörhilfen, Spracherkennungssysteme, Smart-Home-Geräte
Markt & Bedeutung: Wird zunehmend in Hörgeräte, Notrufsysteme, Babyfone integriert.
Hürden: Schwierigkeit: Trainingsdaten für nichtsprachliche Audiosignale
Verbindungen: Enge Verbindung mit Audio Identification und Speech Recognition
Anbieter: Google, IBM, Microsoft, Fraunhofer, Apple

Face Recognition [Fr]

Ziel: Erkennt Gesichter in Bildern/Videos. Auch Geschlecht, Alter, Emotionen möglich.
Anwendungen: Sicherheit (Zugang), Werbung, Kundenanalyse, Arbeitsplatzerkennung
Markt & Bedeutung: Marktvolumen über 7 Mrd. USD (2022). Zunehmende 3D-Gesichtserkennung.
Hürden: Datenschutz, Akzeptanz bei Nutzern, Missbrauchspotenzial
Verbindungen: Basis für Face Identification, Teil von Image Recognition
Anbieter: SAP, Microsoft, Kairos, Google, OpenCV

| | | | | | | | |
|----|----|----|----|----|----|----|----|
| Sr | Si | | | | | | |
| Ar | Al | Pl | Pl | | | | |
| Fr | Fi | Ei | Ps | | Lr | | |
| Ir | Ii | Sy | Dm | Ig | Lc | MI | Cm |
| Gr | Gi | Da | Te | Lu | Lt | Ms | Ma |
| | | | | | | | Cn |

Image Recognition [Gr]

- Ziel: Erkennt Objekte in Bildern oder Videos.
- Anwendungen: Qualitätssicherung, autonome Fahrzeuge, medizinische Bildgebung
- Markt & Bedeutung: Grundlage vieler KI-Anwendungen. Zentrale Rolle in der Automatisierung.
- Hürden: Erfordert große Datenmengen, Datenschutz, hoher Rechenaufwand
- Verbindungen: Basis für Image Identification, verknüpft mit Decision Making
- Anbieter: Google, IBM, Microsoft, Amazon

General Recognition [Gr]

- Ziel: Erkennt Muster und Zusammenhänge in Sensordaten, Texten, Bildern etc.
- Anwendungen: Predictive Maintenance, IoT-Analyse
- Markt & Bedeutung: Marktwachstum in Predictive Maintenance und IoT-Umfeld
- Hürden: Keine Standardlösungen, hohe Entwicklungskosten
- Verbindungen: Ähnlich zu Data Analytics, arbeitet mit Planning und Decision Making
- Anbieter: SAP, KNIME, RapidMiner, Microsoft

Data Analytics [Da]

- Ziel: Erkennt relevante Fakten in strukturierten und unstrukturierten Datenquellen.
- Anwendungen: Verkaufstrends, Kundensegmentierung, Qualitätsprobleme, Risikoanalyse.
- Markt & Bedeutung: Prognostiziertes Wachstum auf 8 Milliarden US-Dollar bis 2021.
- Hürden: Integration von Datenquellen, Anpassung betrieblicher Prozesse, Schulung von Anwendern.
- Verbindungen: Bezüge zu Predictive Inference, Explanatory Inference, Image Recognition und Text Extraction.
- Anbieter: IBM Watson, ThoughtSpot, SparkBeyond, Inspirent, DataRPM, DataRobot.

| | | | | | |
|----|----|----|----|----|----|
| Sr | Si | | | | |
| Ar | Al | Pl | Pl | | |
| Fr | Fi | Ei | Ps | Lr | |
| Ir | Ii | Sy | Dm | Ig | Lc |
| Gr | Gi | Da | Te | Lu | Lt |

Speech Identification [Si]

- Ziel: Identifiziert Sprecher anhand ihrer Stimme.
- Anwendungen: Zugangskontrolle, personalisierte Sprachsysteme
- Markt & Bedeutung: Wichtiger Baustein für biometrische Authentifizierung
- Hürden: Stimmveränderung, Störgeräusche erschweren Identifikation
- Verbindungen: Ergänzt Speech Recognition
- Anbieter: Nuance, Verint, Microsoft

Audio Identification [Ai]

- Ziel: Identifiziert konkrete Audiosignaturen wie Motoren oder Maschinen.
- Anwendungen: Maschinenüberwachung, Sicherheitssysteme
- Markt & Bedeutung: Wachstum im Bereich Industrie 4.0
- Hürden: Wenig Trainingsdaten verfügbar
- Verbindungen: Verwandt mit Audio Recognition
- Anbieter: Bosch, Fraunhofer IDMT, Amazon
- Identifiziert Personen auf Basis ihres Gesichts.

Face Identification [Fi]

- Ziel: Identifiziert Personen anhand ihres Gesichts.
- Anwendungen: Zugangssysteme, Strafverfolgung, Kundenanalyse
- Markt & Bedeutung: Wichtiger Teil biometrischer Systeme
- Hürden: Datenschutz und Ethikprobleme
- Verbindungen: Basiert auf Face Recognition
- Anbieter: NEC, Cognitec, Microsoft

| | | | | | | | |
|----|----|----|----|----|----|----|----|
| Sr | Si | | | | | | |
| Ar | Al | Pl | Pl | | | | |
| Fr | Fi | Ei | Ps | | Lr | | |
| Ir | Ii | Sy | Dm | Ig | Lc | MI | Cm |
| Gr | Gi | Da | Te | Lu | Lt | Ms | Ma |
| | | | | | | | Cn |

Image Identification [Ii]

- Ziel: Erkennt spezifische Objekte (z. B. ein bestimmtes Produkt).
- Anwendungen: Produktsuche, Wartungssysteme, Qualitätsprüfung
- Markt & Bedeutung: Grundlage für AR-Anwendungen und automatische Erkennung
- Hürden: Oft keine ausreichend annotierten Daten
- Verbindungen: Aufbauend auf Image Recognition
- Anbieter: SAP, Google Lens, Amazon Rekognition

General Identification [Gi]

- Ziel: Erkennt spezifische Situationen oder Objekte aus beliebigen Daten.
- Anwendungen: Industriesteuerung, Verkehrssysteme
- Markt & Bedeutung: Stark wachsender Markt in vernetzten Systemen
- Hürden: Hohe Komplexität, multimodale Daten nötig
- Verbindungen: Erweitert General Recognition
- Anbieter: Siemens, IBM, SAP

Text Extraction [Te]:

- Ziel: Extrahiert Informationen aus Texten (Entitäten, Orte, Zeiten).
- Anwendungen: Dokumentenmanagement, Vertragsanalyse, Compliance
- Markt & Bedeutung: Wichtig in Verwaltung, Recht, Medizin
- Hürden: Uneinheitliche Formate, Sprache, Ambiguität
- Verbindungen: Folgt auf Speech Recognition oder OCR
- Anbieter: Spacy, IBM NLU, Google NLP

| | | | | | | | |
|----|----|----|----|----|----|----|----|
| Sr | Si | | | | | | |
| Ar | Al | Pi | Pl | | | | |
| Fr | Fi | Ei | Ps | | Lr | | |
| Ir | Ii | Sy | Dm | Ig | Lc | MI | Cm |
| Gr | Gi | Da | Te | Lu | Lt | Ms | Ma |
| | | | | | | | Cn |



Predictive Inference [Pi]

Ziel: Prognostiziert zukünftige Ereignisse oder Zustände.
Anwendungen: Wartung, Finanzprognosen, Gesundheitswesen
Markt & Bedeutung: Hohe wirtschaftliche Relevanz
Hürden: Komplexe Modellierung und Unsicherheit
Verbindungen: Verknüpft mit Planning, Data Analytics
Anbieter: RapidMiner, IBM Watson, Microsoft
Erklärt Ereignisse durch frühere Zustände.

Explanatory Inference [Ei]

Ziel: Erklärt Schlussfolgerungen und Ergebnisse.
Anwendungen: Fehleranalyse, medizinische Diagnostik
Markt & Bedeutung: Ermöglicht transparentere Systeme
Hürden: Schwierigkeit der Modellvalidierung
Verbindungen: Kombinierbar mit Predictive Inference
Anbieter: Explainable AI-Anbieter, Fraunhofer IAIS

Synthetic Reasoning [Sy]

Ziel: Logisch konsistente Schlüsse aus bestehenden Beweisen ziehen.
Anwendungen: Experten- und Empfehlungssysteme
Markt & Bedeutung: Stütze für erklärbare KI
Hürden: Widersprüche in Wissensbasen schwer behandelbar
Verbindungen: Verknüpft mit Knowledge Refinement
Anbieter: Cycorp, IBM Watson

| | | | | | | | | | |
|----|----|----|----|----|----|----|----|----|--|
| Sr | Si | | | | | | | | |
| Ar | Al | Pl | Pl | | | | | | |
| Fr | Fi | Ei | Ps | | Lr | | | | |
| Ir | li | Sy | Dm | Ig | Lc | MI | | Cm | |
| Gr | Gi | Da | Te | Lu | Lt | Ms | Ma | Cn | |



Planning [PI]

Ziel: Algorithmische Erstellung von optimierten Handlungsplänen unter Berücksichtigung von Einschränkungen.

Anwendungen: Produktionsplanung, Ressourcenmanagement, Logistik, autonome Steuerung.

Markt & Bedeutung: Hohe Einsparpotenziale, Effizienzsteigerungen von bis zu 30 %. Hürden: Hohe kombinatorische Komplexität, Echtzeitplanung in dynamischen Umgebungen.

Verbindungen: Verknüpft mit Mobility Large, Mobility Small, Manipulation, Communication und Decision Making.

Anbieter: Insiris (Rubix), Stottler Henke (Aurora), Fraunhofer-Gesellschaft (RIOTANA®).

Problem Solving [Ps]

Ziel: Findet Lösungswege von einem Ist- zu einem Soll-Zustand unter Berücksichtigung von Rahmenbedingungen.

Anwendungen: Produktionsplanung, Routenoptimierung, Personaleinsatzplanung, autonome Steuerung (z. B. Drohnen, Fahrzeuge).

Markt & Bedeutung: Hohe Automatisierungspotenziale, Marktvolumen für Cobots bis 2025 auf 12,3 Milliarden US-Dollar geschätzt.

Hürden: Hohe Komplexität und Dynamik, Entwicklung effizienter Algorithmen, Umgang mit unbekannten Situationen.

Verbindungen: Eng verknüpft mit Planning und Decision Making, nutzt Daten von Audio Recognition und Image Recognition.

Anbieter: DeepMind, Fraunhofer-Gesellschaft, Anbieter von branchenspezifischer Planungssoftware.

| | | | | | | | |
|----|----|----|----|----|----|----|----|
| Sr | Si | | | | | | |
| Ar | Al | Pl | Pl | | | | |
| Fr | Fi | Ei | Ps | | Lr | | |
| Ir | Ii | Sy | Dm | Lg | Lc | MI | Cm |
| Gr | Gi | Da | Te | Lu | Lt | Ms | Ma |
| | | | | | | | Cn |

Decision Making [Dm]

Ziel: Wählt aus Alternativen basierend auf Fakten und Zielen.
Anwendungen: Empfehlungssysteme, autonome Fahrzeuge, Diagnostik
Markt & Bedeutung: Zentrale Fähigkeit intelligenter Systeme
Hürden: Zielkonflikte, unvollständige Daten, Blackbox-Charakter
Verbindungen: Basiert oft auf Inferenz- und Analysemodulen
Anbieter: IBM Watson, SAP, Microsoft

Language Generation [Lg]

Ziel: Erzeugt verständliche, natürliche Texte.
Anwendungen: Chatbots, Reportgenerierung, Assistenzsysteme
Markt & Bedeutung: Zunehmend leistungsfähig durch LLMs
Hürden: Bias, Kohärenzprobleme, faktische Fehler
Verbindungen: Basiert auf Language Understanding, nutzt Inferenz
Anbieter: OpenAI, Anthropic, Google, DeepL

Language Understanding [Lu]

Versteht und interpretiert natürliche Sprache semantisch.
Anwendungen: Sprachassistenten, Übersetzungsdienste, Chatbots
Markt & Bedeutung: Kernbereich des Natural Language Processing
Hürden: Kontext, Ironie, Ambiguität schwer zu fassen
Verbindungen: Kombinierbar mit Text Extraction, Planning
Anbieter: OpenAI, Microsoft, Google, IBM

| | | | | | | | | |
|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| Sr | Si | | | | | | | |
| Ar | Al | Pl | Pl | | | | | |
| Fr | Fi | Ei | Ps | | Lr | | | |
| Ir | li | Sy | Dm | Ig | Lc | MI | | Cm |
| Gr | Gi | Da | Te | Lu | Lt | Ms | Ma | Cn |

Relationship Learning [Lr]

Ziel: lernt Zusammenhänge zwischen Variablen oder Entitäten.
Anwendungen: Kundenabwanderung, Empfehlungsmodelle
Markt & Bedeutung: Wesentlich für erklärbare Modelle
Hürden: Kausalität oft schwer von Korrelation zu trennen
Verbindungen: Verknüpft mit Category Learning, Knowledge Refinement
Anbieter: H2O.ai, SAS, Fraunhofer

Category Learning [Lc]

Ziel: Lernt neue Kategorien anhand gemeinsamer Merkmale.
Anwendungen: Bilderkennung, Textklassifikation, Fehlermuster
Markt & Bedeutung: Grundlage vieler maschineller Lernverfahren
Hürden: Kategorien oft unscharf oder dynamisch
Verbindungen: Kooperation mit Lr, Lu, Dm
Anbieter: scikit-learn, TensorFlow, KNIME

Knowledge Refinement [Lt]

Ziel: Überarbeitet bestehendes Wissen oder Regeln durch Erfahrung.
Anwendungen: Regelbasierte Systeme, lernende Agenten
Markt & Bedeutung: Essentiell für adaptive Systeme
Hürden: Erfordert Feedback und Vertrauensmodelle
Verbindungen: Arbeitet mit Inferenz, Planning
Anbieter: Stanford AI Lab, Expertensysteme

| | | | | | | | |
|----|----|----|----|----|----|----|----|
| Sr | Si | | | | | | |
| Ar | Al | Pl | Pl | | | | |
| Fr | Fi | Ei | Ps | | Lr | | |
| Ir | li | Sy | Dm | Ig | Lc | MI | Cm |
| Gr | Gi | Da | Te | Lu | Lt | Ms | Ma |
| | | | | | | | Cn |



Mobility Large [MI]

Ziel: Steuert autonome Fahrzeuge im Verkehr.
Anwendungen: Robotaxis, Lieferroboter, Lkw
Markt & Bedeutung: Zentrale Anwendung von KI im Mobilitätssektor
Hürden: Sicherheit, Sensorintegration, Recht
Verbindungen: Kombiniert Wahrnehmung, Planung, Entscheidung
Anbieter: Waymo, Tesla, Baidu, Mobileye

Mobility Small [Ms]

Ziel: Steuert Roboter in Innenräumen mit Menscheninteraktion.
Anwendungen: Pflegeroboter, Lagerlogistik, Haushaltsroboter
Markt & Bedeutung: Wachsender Markt im Bereich Assistenz
Hürden: Navigation in komplexen, dynamischen Umgebungen
Verbindungen: Verknüpft mit Manipulation, Control
Anbieter: Boston Dynamics, iRobot, Fraunhofer IPA

Manipulation [Ma]

Ziel: Fähigkeit von Robotern, physische Objekte zu bewegen oder zu verändern.
Anwendungen: Industrieroboter, Montage, Haushalt
Markt & Bedeutung: Wichtiger Bereich in Industrie und Pflege
Hürden: Feinmotorik, Greifvielfalt, Sicherheit
Verbindungen: Ergänzt Mobility und Control
Anbieter: KUKA, ABB, Universal Robots

| | | | | | | | |
|----|----|----|----|----|----|----|----|
| Sr | Si | | | | | | |
| Ar | Al | Pl | Pl | | | | |
| Fr | Fi | Ei | Ps | | Lr | | |
| Ir | li | Sy | Dm | Lg | Lc | MI | Cm |
| Gr | Gi | Da | Te | Lu | Lt | Ms | Ma |
| | | | | | | | Cn |



Communication [Cm]

- Ziel: Kommunikation zwischen Mensch und Maschine oder Maschinen untereinander.
- Anwendungen: Dialogsysteme, vernetzte Geräte, Agentensysteme
- Markt & Bedeutung: Essentiell für Zusammenarbeit und Akzeptanz
- Hürden: Sprachbarrieren, Synchronisation
- Verbindungen: Nutzen oft Sr, Lu, Lg kombiniert
- Anbieter: Amazon Alexa, Apple Siri, Microsoft Bot Framework

Control [Cn]

- Ziel: Intelligente Steuerung ohne direkte physische Manipulation.
- Anwendungen: Börsenhandel, Energiemanagement, Verkehrssteuerung
- Markt & Bedeutung: Große wirtschaftliche Bedeutung
- Hürden: Komplexe Zielsysteme, Verzögerungen
- Verbindungen: Verknüpft mit Planning, Inference
- Anbieter: Siemens, Schneider Electric, IBM

3

Anwendungsbeispiele des Periodensystem der Künstlichen Intelligenz

Anwendungsbeispiel: Autonomes Fahren

Zusammenspiel der Elemente:

- Die Sensoren des Fahrzeugs (Kameras, Mikrofone, Lidar) liefern Daten, die durch Recognition- und Identification-Elemente analysiert werden.
- Basierend auf diesen Daten werden durch Planning, Problem Solving und Decision Making die nächsten Schritte geplant.
- Die Steuerung des Fahrzeugs erfolgt durch Control, während Communication den Austausch mit anderen Fahrzeugen oder der Infrastruktur ermöglicht.
- Predictive Inference hilft, zukünftige Ereignisse vorherzusehen, und Knowledge Refinement sorgt für eine kontinuierliche Verbesserung des Systems.

Erkennung der Umgebung:

Image Recognition [Ir]: Erkennung von Objekten wie Fußgängern, Fahrzeugen oder Straßenschildern.

Audio Recognition [Ar]: Erkennung von akustischen Signalen wie Hupen oder Sirenen.

General Recognition [Gr]: Analyse von Sensordaten, um die Verkehrssituation zu verstehen.

Identifikation und Kontext:

Image Identification [Ii]: Identifikation spezifischer Objekte, z. B. ein bestimmtes Fahrzeug oder ein Straßenschild.

General Identification [Gi]: Erkennung von Zuständen, z. B. ob ein Fahrzeug vor einem bremsst oder beschleunigt.

Vorausschau und Optimierung:

Predictive Inference [Pi]: Vorhersage von Bewegungen anderer Verkehrsteilnehmer.

Explanatory Inference [Ei]: Erklärung von Entscheidungen, z. B. warum das Fahrzeug gebremst hat.

Lernen und Verbesserung:

Knowledge Refinement [Lt]: Kontinuierliche Verbesserung des Systems durch Feedback aus realen Fahrsituationen.

Planung und Entscheidungsfindung:

Planning [PI]: Erstellung eines Fahrplans, z. B. wann überholt oder abgebogen werden soll.

Problem Solving [Ps]: Lösung von Problemen wie der Umfahrung eines Hindernisses.

Decision Making [Dm]: Treffen von Entscheidungen, z. B. ob gebremst oder beschleunigt werden soll.

Kommunikation und Steuerung:

Communication [Cm]: Kommunikation mit anderen Fahrzeugen (Car-to-Car) oder der Infrastruktur (Car-to-X).

Control [Cn]: Steuerung des Fahrzeugs, z. B. Beschleunigung, Bremsen oder Lenken.

Anwendungsbeispiel: Automatisierte Kreditbewertung und Betrugserkennung

Zusammenspiel der Elemente:

- Kundendaten und Transaktionshistorien werden durch Data Analytics, Relationship Learning und Category Learning analysiert, um Risikoprofile zu erstellen.
- Verdächtige Muster werden durch General Identification erkannt, während Predictive Inference die Kreditwürdigkeit vorhersagt.
- Decision Making trifft automatisierte Entscheidungen über Kreditvergabe oder Ablehnung, die durch Explanatory Inference transparent gemacht werden.
- Communication und Language Understanding ermöglichen die Interaktion mit Kunden, z. B. durch Chatbots.
- Knowledge Refinement sorgt für die kontinuierliche Verbesserung der Modelle basierend auf neuen Daten und Feedback.

Datenanalyse und Mustererkennung:

Data Analytics [Da]: Analyse von Kundendaten, Transaktionshistorien und finanziellen Kennzahlen.

Relationship Learning [Lr]: Erkennung von Beziehungen zwischen Kunden, Konten und Transaktionen, z. B. verdächtige Verbindungen.

Category Learning [Lc]: Klassifikation von Kunden in Risikoklassen basierend auf ihren finanziellen Profilen.

Identifikation und Kontext:

General Identification [Gi]: Erkennung von ungewöhnlichen Mustern oder Anomalien in Transaktionsdaten.

Audio Identification [Ai]: Identifikation von Kunden durch Sprachbiometrie bei telefonischen Anfragen.

Vorhersage und Entscheidungsfindung:

Predictive Inference [Pi]: Vorhersage der Kreditwürdigkeit eines Kunden basierend auf historischen Daten.

Decision Making [Dm]: Automatisierte Entscheidung über die Kreditvergabe oder Ablehnung.

Erklärung und Transparenz:

Explanatory Inference [Ei]: Erklärung der Kreditentscheidung, z. B. warum ein Antrag abgelehnt wurde.

Synthetic Reasoning [Sy]: Ableitung von Erkenntnissen aus komplexen Regelwerken, z. B. Compliance-Vorgaben.

Kommunikation und Interaktion:

Communication [Cm]: Einsatz von Chatbots zur Beantwortung von Kundenanfragen, z. B. zu Kreditstatus oder Transaktionen.

Language Understanding [Lu]: Verstehen von Kundenanfragen in natürlicher Sprache.

Lernen und Verbesserung:

Knowledge Refinement [Lt]: Kontinuierliche Verbesserung der Kreditbewertungsmodelle durch Feedback aus realen Fällen.

Anwendungsbeispiel: KI-gestützte Diagnose und Therapieplanung

Zusammenspiel der Elemente:

- Bildgebende Verfahren liefern Daten, die durch Image Recognition und Image Identification analysiert werden, um Anomalien zu erkennen.
- Patientendaten und Sensordaten werden durch General Recognition und General Identification ausgewertet, um Risikofaktoren zu identifizieren.
- Predictive Inference prognostiziert den Krankheitsverlauf, während Decision Making die beste Therapieoption auswählt.
- Explanatory Inference erklärt die Diagnose und Therapieentscheidung, während Communication und Language Understanding die Interaktion mit Patienten und Ärzten ermöglichen.
- Knowledge Refinement sorgt für die kontinuierliche Verbesserung der Modelle durch neue Daten und Feedback.

Erkennung und Analyse medizinischer Daten:

Image Recognition [Ir]: Erkennung von Anomalien in medizinischen Bildern wie Röntgenaufnahmen, MRTs oder CT-Scans (z. B. Tumore, Frakturen).

General Recognition [Gr]: Analyse von Sensordaten, z. B. aus Wearables oder medizinischen Geräten, um Muster zu erkennen.

Speech Recognition [Sr]: Umwandlung gesprochener Arzt- oder Patienteninformationen in Text, z. B. bei der Dokumentation.

Identifikation und Kontext:

Image Identification [Ii]: Identifikation spezifischer Krankheitsbilder oder pathologischer Befunde in Bilddaten.

General Identification [Gi]: Erkennung von Mustern in Patientendaten, z. B. Risikofaktoren für bestimmte Krankheiten.

Vorhersage und Entscheidungsfindung:

Predictive Inference [Pi]: Vorhersage des Krankheitsverlaufs oder der Wahrscheinlichkeit von Komplikationen.

Decision Making [Dm]: Unterstützung bei der Auswahl der besten Therapieoption basierend auf Patientendaten und Behandlungsrichtlinien.

Erklärung und Transparenz:

Explanatory Inference [Ei]: Erklärung der Diagnose oder Therapieempfehlung, z. B. warum eine bestimmte Behandlung vorgeschlagen wird.

Synthetic Reasoning [Sy]: Ableitung von Erkenntnissen aus komplexen medizinischen Regelwerken und Leitlinien.

Kommunikation und Interaktion:

Language Understanding [Lu]: Verstehen von Patientenfragen oder medizinischen Berichten in natürlicher Sprache.

Communication [Cm]: Einsatz von Chatbots oder virtuellen Assistenten, um Patienten über Diagnosen oder Behandlungen zu informieren.

Lernen und Verbesserung:

Knowledge Refinement [Lt]: Kontinuierliche Verbesserung der Diagnose- und Therapieempfehlungen durch Feedback von Ärzten und Patienten.

Anwendungsbeispiel: Erkennung und Analyse astronomischer Daten

Zusammenspiel der Elemente:

- Bilddaten von Teleskopen werden durch Image Recognition und Image Identification analysiert, um Himmelskörper zu erkennen und zu klassifizieren.
- Sensordaten wie Lichtkurven oder Spektren werden durch General Recognition und Data Analytics ausgewertet, um Muster und Anomalien zu identifizieren.
- Predictive Inference und Synthetic Reasoning simulieren kosmische Prozesse und sagen astronomische Ereignisse voraus.
- Explanatory Inference erklärt die Ergebnisse, während Communication und Language Understanding die Interaktion mit Forschern und die Erstellung von Berichten ermöglichen.
- Knowledge Refinement sorgt für die kontinuierliche Verbesserung der Modelle durch neue Beobachtungsdaten.

Erkennung und Analyse astronomischer Daten:

Image Recognition [Ir]: Erkennung von Himmelskörpern wie Sternen, Galaxien oder Exoplaneten in Bildern von Teleskopen.

General Recognition [Gr]: Analyse von Sensordaten, z. B. Lichtkurven oder Spektraldaten, um Muster wie Pulsationen oder Rotverschiebungen zu erkennen.

Data Analytics [Da]: Verarbeitung großer Datenmengen aus Himmelsbeobachtungen, z. B. von Satelliten oder Observatorien.

Identifikation und Klassifikation:

Image Identification [Ii]: Identifikation spezifischer Himmelskörper oder Phänomene, z. B. Supernovae oder Schwarze Löcher.

Category Learning [Lc]: Klassifikation von Galaxien, Sternen oder anderen Objekten basierend auf ihren Eigenschaften.

Vorhersage und Simulation:

Predictive Inference [Pi]: Vorhersage von astronomischen Ereignissen wie Sternexplosionen oder Kollisionen von Galaxien.

Synthetic Reasoning [Sy]: Simulation von kosmischen Prozessen, z. B. der Entstehung von Sternen oder der Entwicklung von Galaxien.

Erklärung und Transparenz:

Explanatory Inference [Ei]: Erklärung der Entdeckung oder der Simulationsergebnisse, z. B. warum ein bestimmtes Objekt als Exoplanet klassifiziert wurde.

Kommunikation und Interaktion:

Language Understanding [Lu]: Verstehen von wissenschaftlichen Berichten oder Anfragen von Forschern.

Communication [Cm]: Automatisierte Erstellung von Berichten über Entdeckungen oder Simulationsergebnisse.

Lernen und Verbesserung:

Knowledge Refinement [Lt]: Kontinuierliche Verbesserung der Modelle durch neue Daten aus Beobachtungen und Simulationen.

4

Übungsaufgaben zum Periodensystem der Künstlichen Intelligenz

Einsatz Elemente im beruflichen Kontext

Welche Elemente des Periodensystems können Sie Ihrem beruflichen Kontext zuordnen?

- Erstellen Sie dazu eine Liste von möglichen Einsatzfeldern und für jedes Einsatzfeld ordnen Sie die passenden Elemente zu. Es können durchaus mehr als ein Element zutreffen.

| | | | | | | | | |
|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| Sr | Si | | | | | | | |
| Ar | Ai | Pi | Pl | | | | | |
| Fr | Fi | Ei | Ps | | Lr | | | |
| Ir | Ii | Sy | Dm | Lg | Lc | MI | | Cm |
| Gr | Gi | Da | Te | Lu | Lt | Ms | Ma | Cn |