

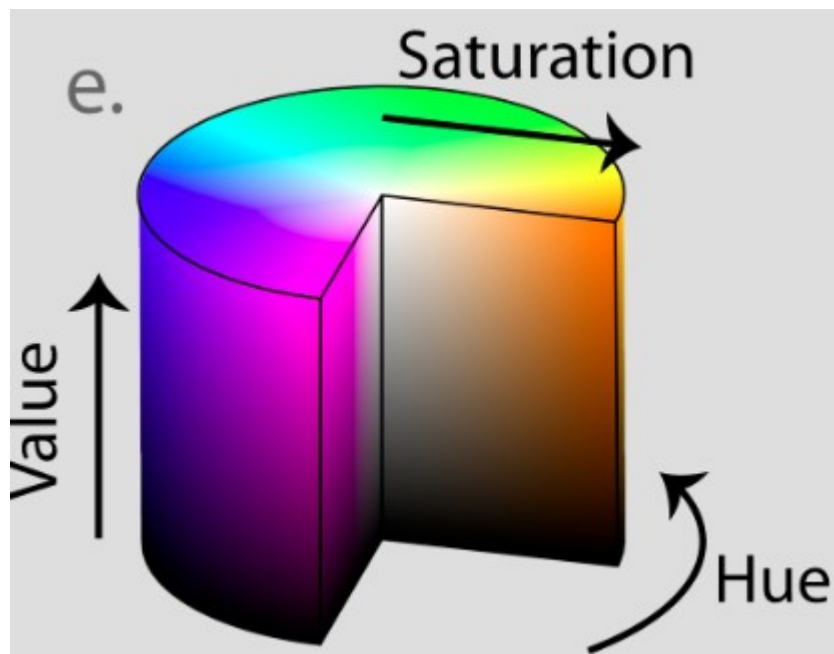
Пројектни задатак 2  
**HSV простор боја**

### Теорија

HSV (Hue, Saturation, Value) простор боја је начин представљања боја који је интуитивнији за људско перципирање боја у односу на традиционални RGB (Red, Green, Blue) модел. Даље следи основно објашњење сваке компоненте HSV простора:

1. **Hue (Нијанса):** Представља угао на колорном кругу и одређује основну боју. Мери се у степенима ( $0^\circ$  -  $360^\circ$ ). На пример,  $0^\circ$  је црвена,  $120^\circ$  је зелена, а  $240^\circ$  је плава.
2. **Saturation (Засићеност):** Представља чистоћу или интензитет боје. Креће се од 0% (сива, без боје) до 100% (пуно засићење, жива боја).
3. **Value (Вредност или светлост):** Представља осветљеност боје. Креће се од 0% (црно) до 100% (најсветлија верзија боје).

На наредној слици дата је визуелна представа HSV простора. Ради бољег разумевања пробајте да мапирате вредности за сваку од компоненти на котур са слике:



Слика 1. HSV котур

За потребе пројекта потребно је знати наћи одговарајући опсег у HSV простору како би се из слике могла извући одређена боја. На пример, познавајући опсег где се “налази” зелена боја у HSV простору на наредној слици можемо издвоји зелени лист од позадине:

## Пројектни задатак 2



*Слика 2. Издвајање зеленог листа од позадине.  
Лево је дата улазна слика, а десно је дата бинарна  
маска издвојеног зеленог листа.*

HSV простор боја се широко користи у компјутерској визији због своје способности да одвоји информације о боји (нијанса и засићеност) од информација о светлости (вредност). Ово чини процесирање и анализу боја ефикаснијим и робуснијим. Примери примене HSV простора боја у компјутерској визији су следећи:

### 1. Детекција и праћење објеката:

**Праћење објеката у видео снимцима:** Боја објекта може бити одређена у HSV простору и коришћена за праћење објекта кроз серију кадрова, чак и у променљивим условима осветљења.

### 2. Сегментација слика:

**Сегментација на основу боје:** Одвајање објеката од позадине користећи боју као критеријум. На пример, у пољопривреди за аутоматско бројање и класификацију воћа на дрвету (рецимо црвених јабука) или за сегментацију саобраћајних знакова у аутономним возилима.

### 3. Анализа и побољшање слике:

**Корекција боје:** Подешавање нијансе, засићености и осветљења како би се постигле природније и пријатније боје на фотографијама и видео снимцима.

**Уклањање шума и побољшавање квалитета слике:** Користећи HSV простор боја за одвајање боје и светлости, могуће је применити различите технике филтрирања и побољшања квалитета слике на специфичне компоненте.

Пројектни задатак 2

**4. Анализа слика у реалном времену:**

**Индустријска примена:** У индустрији, роботика може користити HSV простор за идентификацију и сортирање производа на производној линији по боји. На пример може се користити за пребројавање колико (зајечарских) пивских флаша је напуњено на једној линији.

**5. Апликације у медицинској дијагностици:**

**Анализа медицинских слика:** У медицинским апликацијама, као што су дерматологија или анализа хистолошких слика, HSV простор може помоћи у идентификацији и анализи аномалија боја које могу указивати на различите болести или стања.

**6. Аутономна возила:**

**Детекција Саобраћајних знакова и семафора:** Боје семафора и знакова могу бити лакше детектоване и анализиране у HSV простору, где промене у осветљењу не утичу толико на препознавање боја. Као што је већ раније споменуто, може се користити за детекцију и сегментацију саобраћајних знакова.

Корисни линкови (и референце):

[https://en.wikipedia.org/wiki/HSL\\_and\\_HSV](https://en.wikipedia.org/wiki/HSL_and_HSV)

[https://docs.opencv.org/3.4/da/d97/tutorial\\_threshold\\_inRange.html](https://docs.opencv.org/3.4/da/d97/tutorial_threshold_inRange.html)

<https://dsp.stackexchange.com/questions/2687/why-do-we-use-the-hsv-colour-space-so-often-in-vision-and-image-processing>

<https://www.mdpi.com/1424-8220/23/5/2616>

[https://www.researchgate.net/publication/312084190\\_Automatic\\_crop\\_detection\\_under\\_field\\_conditions\\_using\\_the\\_HSV\\_colour\\_space\\_and\\_morphological\\_operations](https://www.researchgate.net/publication/312084190_Automatic_crop_detection_under_field_conditions_using_the_HSV_colour_space_and_morphological_operations)