

Problemes de VC/PSIV

Felipe Lumberras Ruiz

1 Formació de la imatge

1. 1 Un sensor CCD/CMOS està fet de Silici (Si). Fins quina longitud d'ona serà sensible aquest sensor co-neixent que el gap d'aquest semiconductor és 1.11 eV.
1. 2 De quin color veurem una llum incandescent tenint en compte només l'espectre d'emissió (l-luminant A) i la sensibilitat de l'ull humà. No fa falta arribar a la data concreta, només la interacció de les dues corbes.
1. 3 El LED blanc va sorgir després del descobriment del LED blau (1994, Shuji Nakamura, Nichia Corporati-on). Busca i compara l'espectre d'emissió d'una llum blanca composta per un LED blau més un fòsfor groc amb l'espectre d'un LED blanc aconseguit mitjançant tres LEDs: blau, verd i vermell que es poden regular independentment. Quin d'aquests dos tipus donarà un millor CRI (Color Rendering Index).
1. 4 (*) Pren una imatge de la teva mà a sobre d'un fons uniforme amb una càmera digital. Agafa la mesura de la mà i la distància a la qual has fet la foto i busca informació de la focal i el sensor (internet, EXIF). Mira de trobar la mida del sensor o la focal a partir de la resta d'informació.
1. 5 (*) Amb la mateixa focal anterior fes una foto d'un objecte d'altura coneguda. Calcula mitjançant la in-formació anterior la distància a la qual es trobava aquest objecte.
1. 6 Volem examinar les mides d'un objecte d'uns 10×10 cm agafant dos centímetres extres al voltant. Utilit-zarem una càmera amb un sensor ICX445 (1292×964 píxels, $3.75 \mu\text{m}$ mida de píxel, monocrom) i amb una òptica de 25 mm. A quina distància hem de ficar la càmera?
1. 7 Quin detall mínim serem capaços de veure amb la con-figuració d'abans (criteri per veure un detall 2 píxels).
1. 8 (*) Amb una càmera amb sensor MT9P031 i una òptica d'EFL de 12 mm agafem imatges en tres si-tuacions: a) a distància de 2 cm de l'òptica volem capturar insectes, b) a distància de 5 m volem cap-turar objectes i c) enfocant a l'infinit volem veure estels. Si fem una suposició sempre de càmera enfo-cada a l'infinit, quin serà el camp de vista vertical per cadascun dels tres supòsits? (en l'últim cas (c) dóna el camp angular). Si utilitzem la fórmula de Gauss i suposem que enfoquem. Quins seran els camps en els tres supòsits. Fes una taula comparativa.
1. 9 Calcula la fórmula de la distància hiperfocal d'un sis-tema de focal f , diàmetre d'apertura D (f-número $N = f/D$) i cercle de confusió c . Sabent que la distància hiperfocal és aquella a la que hem d'enfocar per tal que els punts situats a l'infinit encara siguin nítids.
1. 10 (*) Seguint amb l'exercici anterior. A quina distància dins l'escena estaran situats els punts més propers que encara estiguin enfocats?
1. 11 (*) En una aplicació industrial de control de quali-tat ens demanen que la mesura d'una peça sigui de 10 ± 0.1 mm. Quina quantitat de píxels necessitem en la direcció de la mesura amb una càmera monocro-ma? Si volem una precisió en la mesura de ± 0.1 mm, vol dir que hem de mesurar com a mínim amb una precisió per píxel de ± 0.05 mm
1. 12 Per a una aplicació d'ADAS (Ajuda a la conduc-ció) utilitzem una càmera amb resolució WVGA (MT9V032C12STM: 752×480 píxels, $6 \mu\text{m}$ mida de píxel, monocrom) amb una òptica de focal 8 mm, per distingir cotxes a la nit (en el mateix sentit i en el sentit oposat). Considerant un cotxe com un parell de llums separades una distància d'un metre. Fins a quina distància podem veure cotxes.
1. 13 Amb la versió color (*bayer pattern*) del sensor anteri-or. Quins avantatges tindriem? Quins desavantatges tindriem?
1. 14 (*) Volem veure senyals de trànsit en autopistes amb la configuració anterior (càmera monocroma i òptica). Suposem la càmera centrada en el cotxe, el cotxe cen-trat al segon carril i un altre carril, el voral i un altre metre més fins a arribar a la zona on són els senyals. Quina mida màxima en píxels tindrem pels senyals de limitació de velocitat? (www.carreteros.org)
1. 15 (*) En una línia de producció que es mou a 0.5 m/s volem capturar imatges amb una càmera que porta el sensor EV76C560BB (1280×1024 píxels, $5.3 \mu\text{m}$ monocrom), amb una òptica de 50 mm de focal i a una distància de 70 cm sobre la línia. Quin temps d'exposició hem d'escollir perquè el desenfocament a causa del moviment quedi per sota d'un píxel.
1. 16 Descarrega e instal·la el paquet de cali-bratge de càmeres d'en Jean-Yves Bouguet (www.vision.caltech.edu/bouguetj/calib_doc/). De l'apartat d'exemples descarrega el primer exemple (www.vision.caltech.edu/bouguetj/calib_doc/htmls/example.html). Segueix les instruccions per tal de calibrar les imatges de l'exemple. Treu-li la distorsió a una de les imatges de l'exemple.
1. 17 (*) Calibra la teva càmera. Fes un patró de calibratge (quadrícula amb quadrats de mida coneguda) imprès i pla. Pots moure la càmera en comptes de moure el patró. Passa per tot el procés de calibratge. Fes una foto amb la teva càmera i treu-li la distorsió. El resultat és la comparació de les fotos abans i després de la rectificació. Afegeix els valors dels paràmetres intrínsecs i calcula la mida del pixel aproximada si coneixes la focal en mil·límetres.